ELO

september 1978
ƒ 3,25
BF 55
maandblad

9

populaire hobby elektronica



INHOUD

In het volgende nummer o.a.:

Winterprijsvraag 1978

De hoofdprijs in de ELO-winterprijsvraag is de Apple II compact-computer, ter waarde van f 5000,–.
Om dit computersysteem te kunnen starten moet alleen nog een TV of KTV en een cassetterecorder worden aangesloten.
Een meer dan vorstelijk geschenk aangeboden door Romca te Waspik.

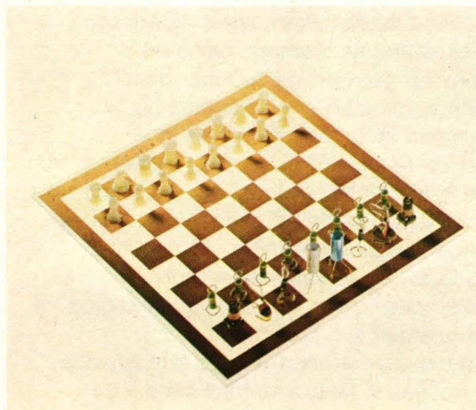


Temperatuurschakelaar voor bewaking van uw diepvriezer.

Is uw diepvriezer al eens uitgevallen? U weet wat daar de gevolgen van zijn. Door de temperatuur in de diepvriezer elektronisch te bewaken kunt u wellicht een ramp voorkomen.

Toveren met de magische lamp

In feite bestaat een dergelijke lamp reeds vele jaren.
De moderne elektronica heeft het echter pas mogelijk gemaakt dat de elektronica-hobbyist zich iets dergelijks zelf kan bouwen.



Spijkers.

In een serie artikelen zal een experimenteermethode worden beschreven die ook in professionele laboratoria vaak wordt toegepast.

Geintegreerde schakelingen

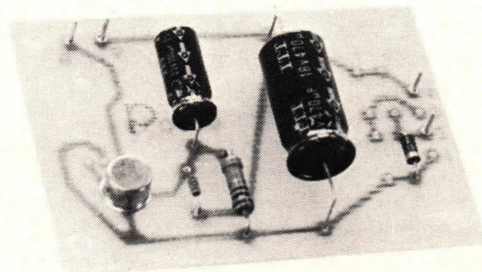
In de IC-techniek zijn de meest uiteenlopende begrippen en afkortingen gebruikelijk. Het doel van dit artikel is deze begrippen en afkortingen voor de hobby-elektronicus wat te verduidelijken. Van zo'n 26 IC's zal worden uiteengezet hoe ze worden gefabriceerd en wat hun toepassingsgebieden zijn.

Een natuurgetrouw functionerend verkeerslicht

Mijn spelen is leren, deze methode is volgens ervaren pedagogen nog altijd de snelste en beste.
Indien bovendien met het spelen nog het juiste verkeersgedrag wordt aangeleerd, is dit leerzaam speelgoed dubbel zoveel waard, want hierdoor kan het aantal verkeersongevallen worden verminderd.

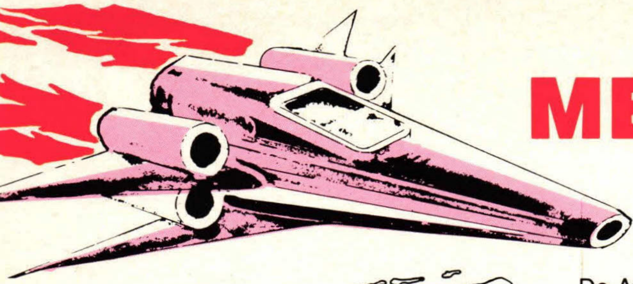
Accu- en lichtnetadapter.

Over het algemeen zijn tegenwoordig alle personenauto's uitgerust met 12 V accusystemen. Helaas werken de meeste cassetterecorders met gelijkspanning van 6 of 9 V. Om deze recorders en eventuele andere apparaatjes toch in de auto te kunnen gebruiken, is een adapter noodzakelijk. Deze adapter brengt dan de 12 V accuspanning terug naar 6 of 9 V. De in ELO 10 gegeven adapter is zo ontworpen, dat deze ook als gewone gelijkspanningsvoeding, via het lichtnet thuis, kan worden gebruikt.



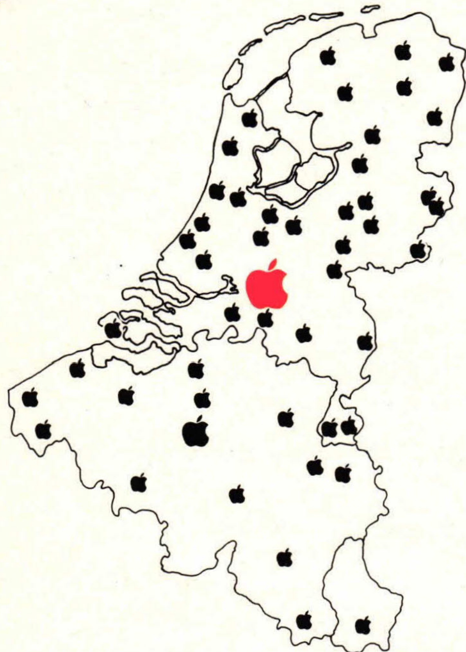
De universele meter.

Het eerste meetinstrument waar de elektronica hobbyist mee in aanraking komt is zonder twijfel de universele- of multimeter. Het is een stuk gereedschap dat onder handbereik, zijn nut ten volle bewijst. Het kiezen van een meetbereik en het betasten met de meetpennen leert zich snel vanzelf, maar zo nu en dan komt men toch voor verrassingen te staan, de wijzer spreekt niet meer de volle waarheid of het meten beinvloedt de werking van de elektronica. Oorzaak is vaak enig onbegrip van de gebruiker. Vandaar dat enkele belangrijke aspecten eens op een rijtje zijn gezet.



MET DE SNELHEID VAN

verovert de Apple computer



... de nieuwe oogst komt van Romca uit Waspik

Sorry. Dit zijn nog maar enkele van de honderden tevreden gebruikers van het Apple II computersysteem: de best verkochte "personal" computer ter wereld!

Heeft u er wel eens aan gedacht, wat een computersysteem voor u (en uw gezin) kan betekenen? Sinds de introductie van de Apple II computer in april '77 hebben meer mensen gekozen voor dit systeem dan voor al die andere samen. En reken maar, dat daarvoor heel wat redenen zijn op te noemen.
De Apple II is een volledig geteste en geassembleerde microcomputer: dit bespaart u tenminste enkele weken monteren, solderen en foutzoeken. Neem dus gewoon een Apple mee naar huis, doe de stekker in de wandcontactdoos, sluit uw kleuren TV aan en pak die goedkope cassetterecorder van zoonlief, die toevallig in de buurt ligt- en het feest kan beginnen. En wees er van verzekerd, dat het feest kan doorgaan, want het laaste jaar is het Apple systeem behoorlijk uitgebreid. We hebben nu al achttien verschillende uitbreidingskaarten, meer dan honderd programma's en vele handboeken.



De Apple is zo'n krachtig systeem en hij is zo gemakkelijk te gebruiken, dat u voor uzelf zo een tiental toepassingen kunt bedenken. Misschien wilt u er een paar van ons:
Er staan Apples in veel scholen als hulpmiddel bij de studie en ook op universiteiten, voor het oplossen van rekenkundige problemen; enkele communiceren zelfs met grote computersystemen.
Er staan Apples op kantoor, waar ze zijn geprogrammeerd voor de boekhouding, personeel- en voorraadadministratie.
En ze staan in laboratoria en in industriële omgevingen bij gerenommeerde bedrijven als Akzo, Holec, Philips, Shell en Unilever- om maar een paar tevreden gebruikers te noemen.
En al die andere groepen, die al van de Apple gebruikmaken, zoals notarissen, makelaars, aannemers, clubs en verenigingen- en ga zo maar door.
Uiteraard staan er ook Apples bij de mensen thuis (en niet alleen in de hobbykamer). Ze dienen als studiehulp voor de kinderen bij het leren van vreemde talen, rekenen of aardrijkskunde, moeder slaat recepten op in de Apple of houdt het kasboek bij en vader doet thuis de boekhouding van de zaak of vereniging, of hij bestuurt zijn spoortreintje.
En dan zijn er nog honderd fantastische spelletjes in kleur van heel simpel tot super-intelligent (zoals zeeslag, golf, raad een woord, poker, dobbelen, startrek en schaken), die om eigen actie vragen en allerlei vreemde geluiden produceren. Dank zij de ingebouwde computer-intelligentie blijft u uren (dagen!) geboeid bezig om de Apple computer te verslaan.
Als u een Apple koopt, loopt u vooraan met de huidige stand van de techniek. Apple was bijvoorbeeld de eerste computer, die uitkwam met BASIC software in ROM. En de eerste computer met niet minder dan 48K bytes RAM op één kaart: met gebruikmaking van geavanceerde 16K geheugencomponenten. En wij zorgen ervoor, dat de Apple modern blijft. De Apple II geeft u alle mogelijkheden, die het werken met een computer tot een plezier maken, zowel nu als in de toekomst.

Vijftien kleuren en grafische afbeeldingen; zelfs met hoog-oplossend vermogen

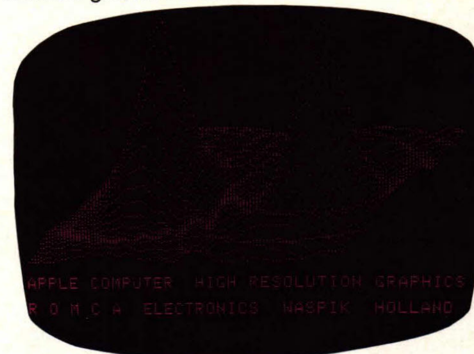
Sluit uw Apple eens aan op uw kleuren TV: er gaat een wereld voor u open. Door uitbreiding van het Basic opdrachtenpakket zijn er drie mogelijkheden:

1. weergeven van teksten op het scherm
2. afbeeldingen enz. in 15 kleuren in een 40 hor. x 48 vert. matrix



3. grafische afbeeldingen met hoog oplossend vermogen in een 280 hor. x 192 vert. matrix voor gedetailleerde, realistische afbeeldingen, zelfs bewegende figuren en grafieken, dit alles in zes kleuren.

Als toegift kunnen teksten en grafieken worden gecombineerd.



Iets over Basic en Assembler

De Apple II spreekt drie talen: snelle, integer Basic en super Basic met drijvende komma voor wetenschappelijke en financiële toepassingen, evenals 6502 Assembler. Samen geven ze u een maximum aan programmeer-capaciteit. En om gebruikers-geheugenruimte te besparen, zijn zowel de integer Basic als het monitor (besturings) programma permanent opgeslagen in ROM's, zodat deze direct te gebruiken universele programmeertaal constant beschikbaar is. Basic heeft o.a. de volgende grafische instructies: COLOR=, VLIN, HLIN, PLOT en SCRN en directe geheugentoegang met PEEK, POKE en CALL opdrachten.

Software: van ons of van u?

Er komen steeds meer uitgekiende programma's in Romca's programma bibliotheek. Sinds kort is er een

EEN RUIMTESCHIP

de Benelux



gebruikers-sectie, waar elke Apple bezitter -waar ook ter wereld- programma's kan invoeren of van kan betrekken; eendracht maakt macht! Neem over de mogelijkheden eens contact met ons op.

Bellen en toeters- en het uiterlijk

Apple heeft een ingebouwd luidsprekertje; iets unieks voor een computer, nu komt er ook nog geluid in uw programma's. Geluid als extra dimensie bij teksten, spelletjes en om educatieve programma's te verlevendigen. Geluid bij het componeren van elektronische muziek (synthesizer). Geluid, zodat elk programma iets "terug kan zeggen". U ziet, de Apple is helemaal aan uw persoonlijke behoefte aangepast. En wat dacht u van de solide kunststof behuizing, zodat u de Apple gemakkelijk mee kunt nemen met onze stevige draagtas? En het professionele, schrijfmachine-achtige toetsenbord, waarmee u snel en accuraat kunt werken met de computer?

Apple is door en door betrouwbaar

Apple II is een uiterst moderne computer met slechts één moederbord, waarop geavanceerde LSI componenten zijn geplaatst; dit vermindert het aantal componenten drastisch en verhoogt de betrouwbaarheid, Dit geldt ook voor het toetsenbord met goudcontacten. Mocht er onverhoopt iets kapot gaan, dan is verwisselen van halfgeleidercomponenten gemakkelijk, want alles zit in voetjes gemonteerd. Ingebouwde diagnostische programma's vergemakkelijken het foutzoeken. Een feit is, dat na het fabricageproces de nieuwe Apples een test van vier dagen ondergaan.

Romca levert een massa uitbreidingsmogelijkheden

Kijk eens naar de rechter kolom voor de laatste uitbreidingsmogelijkheden die wij u bieden. We noemen ze: "intelligente interfaces". Erg gemakkelijk aan te sluiten op één van de acht connectoren in de Apple. Opmerkelijk is, dat ze rechtstreeks in Basic zijn aan te roepen- dit maakt het schrijven van speciale besturingsprogramma's overbodig! Geen enkel ander "personal" computersysteem is zo flexibel.
Behalve de ingebouwde video-interface, cassetterecorder I/O, vier A/D ingangen met twee continu regelbare bedieningsorganen voor spelletjes, heeft de Apple acht connectoren, drie TTL ingangen en vier TTL uitgangen; u kunt er alle kanten mee op. Door de moderne, schakelende voedingseenheid (geen koelventilator nodig) wordt alles rechtstreeks vanuit de Apple gevoed; ook dit maakt de Apple uniek.

Apple is onmiddellijk verkrijgbaar

Romca levert de Apple II computer compleet, klaar voor gebruik met alle aansluitsnoeren, twee regelaars, programma's en drie boeken: een technisch handboek, Super Basic boek en een prachtig programmeerhandboek voor beginners.
Natuurlijk uit voorraad, klaar voor gebruik. Kies de door u gewenste RAM geheugengrootte tot 48K bytes- en binnen enkele dagen kunt u uw systeem starten. Bel ons voor de dichtst bijzijnde dealer- of wilt u soms zelf dealer worden? Of kom eens langs voor een korte demonstratie en overtuig u van de unieke, veelzijdige eigenschappen. Ook voor uw specifieke toepassing ligt wellicht bij ons een pasklare oplossing voor het grijpen. U vindt ons in Waspik, niet ver van Breda, in de Raadhuisstraat nr. 4. Of bel 04168-2349/2442. Een telex naar 35191 kan ook.

Romca maakt uw Apple II compleet

Kijk eens naar onze uitbreidingsmogelijkheden – en naar een deel van onze programma's, die we in voorraad hebben. Tja, nu moeten we even iets technischer worden- zo gaat dat nu eenmaal bij "intelligente interfaces".

KLAPSTUK: mini-flexibele schijfgeheugeneenheid met 116 kbytes opslagcapaciteit *per schijf* voor een ongelooflijk lage prijs van ƒ 1750 (zie afb.).

- RS 232C (75 ... 19200 baud) interface
- teletype interface, 110 baud
- modem interface, 110 ... 330 baud
- printer interface (5000 kar/sec), programmeerbare regellengte van 40 ... 255 kar.
- 8k/12k PROM kaarten
- spraakherkenner voor 32 woorden
- toonfrequent besturingskaart
- afstandbediening via het lichtnet: 64 kanalen max. van elk 500 W
- analoog/digitaal omzetter (10/μs, met S&H)
- digitaal/analoog omzetter, 2 kanalen
- digitale meterkaart met 8 BCD ingangen
- TV-camera interfacekaart (255 x 255 punten)
- IEEE 488 interface (IEC bus)
- prototype kaart
- invoer/uitvoerkaart voor algemene doeleinden
- schrapkaartlezerkaart en schrapkaartlezer
- ponsbandlezer
- PROM programmers
- maxi-flexible schijfgeheugeneenheid, opslagcapaciteit 2M bytes (in voorbereiding)
- Centronics regeldrukkers vanaf 600 regels/min. Vanaf ƒ 2900.
- relais besturingskaart
- kaart met optische koppelingen
- kaart met toonfrequent ingangen met numeriek toetsenbord
- zelfstandig numeriek invoer toetsenbord
- muziek synthesizer
- telefoonnummerkiezer
- daisy wheel (letterwiel) printer

Romca's programma overzicht

direct verkrijgbaar op musicassette

Co-res. assembler
Applesoft
multiloader
tekstverwerking
hires-prefix
renumber/append
data lees/schrijf
routine
sluimerwekker
RS 232 I/O software
RS 232 output
radio teletype
checkbook
kas en/of bankboek
beursprogramma
stockmarket
tax-program
salarisadministratie
interestberekening
aandelenhandelaar
Fourieranalyse
Bach met afb.
Starwars thema
Appleodian + song
Appleodian
futuristische muziek
music synthesizer (2x)
composities van Bach
grappige kleuren
waterval met geluid
Apple demo

pin-up tekening
Dan plot
plot
kaleidoscoop
dazzler
hires dazzler
kleurenstroboscoop
snelle plot
drie-dimensionale plot
Besselse functie
demo
muzikale variaties
zelf tekenen
rotatie
golf
ICBM
rally
super schaak
spelletjes set 1
spelletjes set 2
spelletjes set 3
poker
connect five
paarderennen 1
een-en-twintigen
star wars
handicap-race
kat en muis
paarderennen 2
schaak 1
schaak + afb 2
humarab I

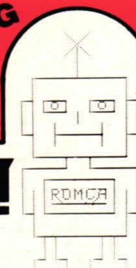
duikboot
oorlogschip
zeeslag
torens van Hanoy
vliegende schotels
raketpiloot
Yahtzee
biorithme II
zevens
vluchteling
teken een vierkant
stenen
bagels
crypto
dichter
keno
doolhof
doolhof met muis
Othello
cijfers
dobbelen
raad een woord
prentamong
flipperkast
slot machine
initialen
doodle tekening
vliegende schotel
invasie
celdeling
paarderennen 3
voetbalspel
kansspel



SPECIALE AANBIEDING

Bestelbon voor een Apple II compact-computer achterin ELO met **GRATIS** ƒ 1000,– aan fantastische programma's!

ROMCA



ROMCA ELECTRONICS B.V.

apple computer

Raadhuisstraat 4, 5165 CH, Waspik N.B., Holland.
Telefoon 04168-2349 / 2442 / 2487. Telex 35191

Brieven aan ELO

De redactie behoudt zich het recht voor brieven te bekorten

Modelbaanbesturing

Als voorheen abonnee van Populair Electronica en nu abonnee van uw blad ELO, wil ik mijn erkentelijkheid uitspreken over de kwaliteit van ELO. Het blad is een uitkomst voor vele hobby-isten en aankomende elektronica mensen.
In het nummer van februari geeft u een interessante beschrijving van een modelbaanbesturing. Ik ben wat je noemt een treinengek doch ik heb maar 2 gelijkstroomtreintjes en verder 36 Märklin loc's. Mijn vraag is nu of er een mogelijkheid bestaat om wisselstroom-loc's langs elektronica-weg te besturen, i.p.v. door draadgewonden variabele weerstanden.

J. van Daal, Herkenbosch (L.)

U bent niet de enige met het probleem van de wisselstroomtrein die moet worden bestuurd. Inmiddels hebben wij niet stil gezeten, zoals u zelf wel hebt gemerkt, als u ELO 6 hebt gelezen. Op blz. 14 staat volgens ons datgene wat u wilde weten!

Mini-toto-computer

Van 1 maart 1978 af ben ik abonnee van uw blad. Het bevalt mij zeer goed en ik hoop dat u zo nog lang doorgaat. Omdat ik ook graag iets doe voor ELO, stuur ik dit schema, voor een mini-toto-computer op, in de hoop u hiermede een dienst te bewijzen.

F. Pennings, Boxtel

Hartelijk dank voor uw brief met de lovende woorden over ELO. Wij hopen ook dat we alle lezers kunnen blijven boeien met de ontwerpen. Het schema van u zullen we op een later tijdstip publiceren.

Treinverlichting

Mijn hobby is o.a. elektronica in de modelspoorbaan. Het probleem hierbij is hoe kan de verlichting blijven branden, bij een stilstaande trein (merk Märklin). Bij vaart vermindering gaan zoals u weet de verlichting van de treinstellen ook minder branden.
Kunt u mij op weg helpen om dit te verwezenlijken?
Naar aanleiding van uw bouwbeschrijving in het maandblad ELO nummer 2 modelspoorbaan (besturing net-echt) wend ik mij tot u. In de hoop dat u mij hierover meer kunt vertellen?

F. Leichel, Haarlem

Uit uw brief blijkt dat u nog niet een regelmatige lezer bent van ELO. In de eerste nummer van januari 1978 heeft een artikel gestaan over verlichte treinwagens ook bij stilstaan.
Probeert u dat nummer eens te pakken te krijgen, bij de meeste handelaren ligt het nog.
Anders een telefoontje naar de administratie van ELO.

Sommige pianofabrieken maken gebruik van elektronische trillingweergevers. Met behulp hiervan is het mogelijk een piano te stemmen, als men de trillingsgetallen maar weet.
Het resultaat schijnt niet zo goed te zijn als het werk van een goede pianostemmer, maar ik vraag me af, of het mogelijk is zo'n apparaat zelf te bouwen voor de aardigheid. Heeft u misschien een schema van een dergelijk apparaat?

H. Baak, Almelo

Elektronische pianostemmer

Helaas weten wij niet zoveel van het pianostemmen. Doch een logische beredenering kunnen we natuurlijk wel opzetten. Het is duidelijk dat met behulp van een elektronische trillingsweergever het stemmen niet ideaal wordt. Dit komt enerzijds door de weergever en anderzijds door ons gehoor. Indien we een goed gehoor hebben om op deze vergelijkingswijze een piano te stemmen, dan kunnen we die piano ook stemmen zonder een dergelijk apparaat. Ons gehoor is dan absoluut. De elektronica van een dergelijk apparaat komt eigenlijk neer op een zeer goede sinus oscillator met een zeer nauwkeurige aflezing (op de hertz nauwkeurig). Dit worden dan over het algemeen LC-oscillatoren, omdat deze stabieler zijn dan de bekende RC-oscillator. Helaas hebben we niet een pasklaar schema dat aan uw eisen voldoet.

Condensatoren testen

Aangaande uw artikel in ELO 4 1978 over "eenvoudig test- en meetapparaat voor condensatoren" wou ik een vraagje stellen. Met dit bouwplan bestaat de mogelijkheid om bipolaire condensatoren te testen hetzij op 250 volt, hetzij op 500 volt. Maar hoe meet je nu een condensator met een max. spanning van 150 of 200 volt?
Is het mogelijk om hier een schema van te ontvangen, of een eventuele wijziging op het voorgaande?

E. De Vlieger, Vilvoorde, België

Het is mogelijk om condensatoren met een werkspanning van 100 tot 150 volt te meten en te testen. Hiervoor gebruikt u de spanning van 40 volt. U kan dan toch de capaciteit bepalen. Deze wordt dan wel niet bij de werkspanning gemeten, doch dat maakt niet zo veel uit. De goed-fout-test kunt u ook uitvoeren, doch deze is veel onnauwkeuriger dan de capaciteitsmeting. De meeste condensatoren kunnen op een hogere spanning worden aangesloten dan op de condensator is vermeld. Dit natuurlijk voor korte duur, alleen bij testen. Waardoor het dus mogelijk is om bijvoorbeeld een 200 volt type te testen op de stand van 250 volt.

Vermogenstransistor

Ik ben geabonneerd op ELO en in nummer 1 staat een bouwbeschrijving van een netvoeding. Maar nu kan ik de vermogenstransistor niet in België krijgen (2N3772).

Courlo Delcroise, Marke, België

Het is inderdaad mogelijk dat het juiste type transistor moeilijk verkrijgbaar is in België. Gelukkig kunt u ook de 2N3055 toepassen die in België wel is te verkrijgen. Het verschil zit in het vermogen en de collectorstroom 2N3055 max 15 A, 2N3771 max 30 A. Omdat de voeding niet meer dan 5 A kan leveren is de 2N3055 dus bruikbaar.

Moeilijke onderdelen

Wanneer u moeilijkheden ondervindt bij het verkrijgen van een onderdeel voor een in ELO gepubliceerd bouwontwerp, laat u ons dat dan weten.
U kunt dat (uitsluitend schriftelijk) doen, door gebruik te maken van de kaart "ELO's lezers wensen", wellicht kunnen wij u een oplossing aan de hand doen.

Rondenteller
Uit tal van telefoontjes is ons gebleken, dat het Optron-licht-systeem OPB804, waarvan twee exemplaren nodig zijn voor de Rondenteller uit ELO 6/'78, niet steeds overal is te verkrijgen.
Wij kunnen die ELO-lezers thans helpen. Indien u op giro 861221 t.n.v. Kluwer Technische Tijdschriften bv, Deventer *f* 17,50 resp. BF 294 overmaakt met vermelding OPB804 ontvangt u per omgaand de beide lichtsystemen.



Tijdschrift voor populaire hobby elektronica

waarin opgenomen: Populaire Elektronica

Uitgave van:
Kluwer Technische Tijdschriften B.V.

Redactie, administratie en advertentie-afdeling
Polstraat 9, Postbus 23, Deventer-6600, tel. 0 5700 - 7 44 11, giro 86 12 21, Telex: 4 95 40

Bankrelatie:
Algemene Bank Nederland N.V., Deventer No. 596247265

Redactie:
C.J. Bakker, hoofdredacteur

Medewerkers:
R. Bakker,
ir. S.J. Hellings,
ir. F.H.J.F. Janssen,
drs. W.D.M. Janssen,
H. Leydens,
D. Winia.

Medewerkers buitenland:
Michael Heysinger,
Günter Knauft,
Winfried Knobloch,
Henning Kriebel,
Christian Rockrohr,
Ekkehard Scholz.

Abonnementen:
Jaarabonnement (incl. 4% b.t.w.) ***f* 32,50**
Losse nummers (incl. 4% b.t.w.) ***f* 3,25**
België losse nummers (incl. 6% b.t.w.) **55,- Fr.**
Buitenland ***f* 90,- per jaar.**
Luchtposttarieven op aanvraag

Nieuwe abonnees ontvangen van de administratie een stortings-acceptgirokaart. Men wordt verzocht voor betaling van het abonnementsgeld van deze kaart gebruik te maken.
Opzegging van het abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk 1 maand voor het einde van het kalenderjaar; nadien vindt automatisch verlenging voor 1 jaar plaats.

Advertenties:
Advertentiereserveringen: H. Smienk tst 210
Advertentieverkoop: F. Beffers tst 419
Advertentieopdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissements-Rechtbanken en bij de Kamers van Koophandel in Nederland.

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiohandelaren.

lid NOTU,
Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers



Geachte lezer

Dit is alweer het september-nummer van ELO, wat gaan de vacanties toch snel voorbij? Maar niet getreurd want deze maand, om precies te zijn van 1 t/m 11 september, kunnen wij het om de twee jaar terugkomende evenement, de Firato, weer gaan bekijken.
Misschien wist u het nog niet, maar dit jaar hebben we te maken met een heel bijzondere Firato, de twintigste in successie.
Velen van u zullen het zeker niet weten maar de eerste expositie werd gehouden in 1950 in hotel Bellevue op het Leidseplein te Amsterdam. Al gauw werd deze ruimte te klein, zodat men in 1955 verhuisde naar de Oude RAI, aan de Ferdinand Bolstraat.
Met de komst naar de nieuwe RAI aan het Europaplein was de bruto standruimte tot 28.000 m² gegroeid en de huidige tentoonstelling beslaat een oppervlakte van bruto 38.000 m². Zo'n 130 exposanten zullen op de Firato '78 produkten tonen van meer dan 330 merken, afkomstig uit 23 landen.
Maar de ruimte blijkt hier ook weer te klein, zodat men drastisch op de gevraagde m² moest besnoeien.
Daarnaast is er een wachtlijst van adspirant deelnemers. In 1982 hoopt men de drie in aanbouw zijnde tentoonstellingshallen gereed te hebben, zodat dan iedere deelnemer aan Firato '82 alle benodigde standruimte toegewezen kan krijgen.

Firato '78

Belangrijke hoogtepunten van deze Firato zijn de presentaties van video, teletext, viewdata enz.
Verder is er een trend te bespeuren naar meer comfort en naar meer bedieningsgemak zoals HiFi kwaliteit bij televisie en afstandsbediening behalve voor TV ook voor audio-apparatuur.
Een aantal belangrijke stands die een bezoek door iedere ELO-lezer zeker de moeite waard maken zijn "het Elektron", de NOS en de PTT.

Zelfwerkzaamheid

Op de Kluwerstand zult u naast ELO ook de succesvolle ELO-tronic experimenteerbouwdozen aantreffen. Een ieder die daartoe de behoefte heeft wordt op de Kluwerstand in de gelegenheid gesteld zich vertrouwd te maken met de beginselen van de elektronica aan de hand van dit educatief en verantwoord materiaal.

Kluwer additionele activiteiten

Een belangrijk gebeuren binnen de Kluwerstand is de presentatie van de cursus "Praktische Geluidstechniek". Deze cursus is geschreven en samengesteld door professionals voor iedereen die een beter gebruik van zijn recorder wil maken.
Het doel van deze cursus is bezitters van bandrecorders te onderrichten in een betere benutting en het onderhoud van deze apparatuur.
De cursus "Praktische Geluidstechniek" is een losbladig systeem, met een omvang van enige honderden tekst pagina's. Bij de cursus wordt een testplaat geleverd voor de noodzakelijke afregelprocedures, een instructieplaat voor auditieve begeleiding en een testband, tevens blocs met regie- en archiefbladen en plaat.
Op de stand zullen aan de hand van deze cursus demonstraties worden gegeven van "Spelen met geluid".
Wellicht interesseert het u te weten dat de NOS deze cursus in het komende najaar ook via de radio gaat uitzenden.

Voor meer Firato-informatie zie de volgende bladzijden in dit nummer van ELO. Wij wensen u genoegelijke uren toe op de Firato en tot ziens in de Kluwerstand.

Firato 78

Een algemene trend die op de Firato 78 valt te bespeuren is een vereenvoudiging in de bediening van de apparatuur. De afstandsbediening, al in gebruik bij de televisie, komt nu ook om de hoek kijken bij de geluidsapparatuur. Voorts is te zien hoe in de loop der jaren de functie van het televisietoestel aan het veranderen is. Behalve als kijkkast voor de televisieprogramma's biedt het nog vele andere mogelijkheden. De diverse TV-spellen zijn u bekend. Steeds meer wordt ook de mogelijkheid gebruikt om zelf opnamen te maken en deze via het beeldscherm of video-grootbeeldprojectie te vertonen. De video-cassetterecorder heeft weer vele verbeteringen ondergaan, o.a. in de speelduur van de cassette. Door de mogelijkheid opnamen te maken op een vooraf ingestelde tijd kunnen we spreken van een tijdverschuiver.

Een heel belangrijke ontwikkeling die de televisie mede mogelijk maakt, zijn de nieuwe informatiesystemen Teletekst en Viewdata. De ontwikkelingen op dit gebied zijn aanleiding tot een speciale studiedag.
Op dinsdag 5 september organiseren NOS en PTT, met medewerking van de Stichting Moderne Media, het eerste nationale symposium over Viewdata en Teletekst. Doelstelling is duidelijkheid te verschaffen over de vele aspecten van deze twee nieuwe communicatiemedia.

PTT op de Firato

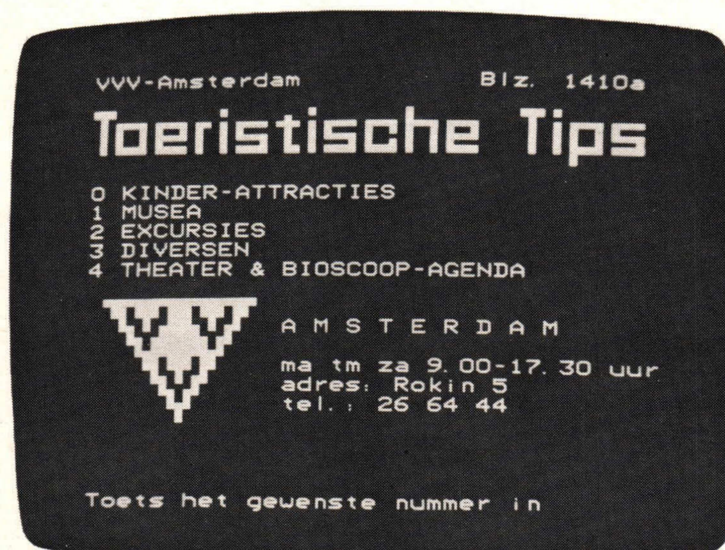
De PTT zal, eveneens als op de vorige FIRATO-tentoonstellingen, naast de inzending op het Elektron, aanwezig zijn met een stand "Omroepzaken", maar dit jaar wordt de inzending uitgebreid met een tweede stand, n.l. die voor "Viewdata".

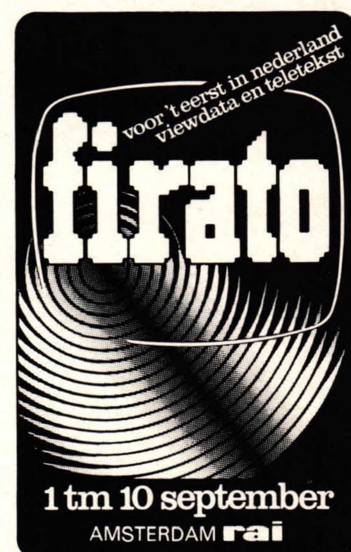
Omroepzaken

In de stand "Omroepzaken" zal aan bezoekers uitgebreide informatie worden verstrekt op het gebied van de radio- en televisie-ontvangst in Nederland voor zover dat tot het taakveld behoort van de PTT en dan met name van de afdelingen Omroep en Televisie (exploitatie van de omroepzenders), de Radio Controledienst (storingen in de omroepontvangst) en de Centrale Afdeling Transmissie (collectieve antenne-inrichtingen).
Enkele TV-monitoren zullen beelden vertonen van storingen zoals die op kunnen treden bij TV-ontvangst, waarbij wordt aangegeven wat daaraan (o.m. door PTT) kan worden gedaan. Ter nadere informatie zullen op deze stand brochures worden uitgereikt die, in uitgebreide zin, interessante gegevens zullen bevatten over de rol die de PTT speelt bij het in de huiskamer brengen van radio- en TV-programma's.

View data

Op een vijftal TV-monitoren in de PTT-stand zal het publiek d.m.v. demonstraties kennis kunnen nemen van de mogelijkheden van Viewdata. Daarnaast is voor de meer geïnteresseerden een tweetal aparte bespreekruimten ingericht waar het proces van opvragen van de Viewdata-informatie in alle rust kan worden gevolgd. Eén van deze demonstratieruimten is "actief" in die zin dat daar ook de informatie in het Viewdata-computergeheugen kan worden geprogrammeerd (de z.g. "editing"). Daar kunnen dus a.h.w. de tekst en de eventuele illustratie ter plaatse worden "gecomponeerd" en aan de Viewdata-computer worden toegevoegd. Uiteraard is het ook hier mogelijk om informatie uit het Viewdatasysteem te betrekken.
Een folder zal aan geïnteresseerden worden uitgereikt waarin het hoe en waarom van Viewdata en Teletekst duidelijk wordt uiteengezet.

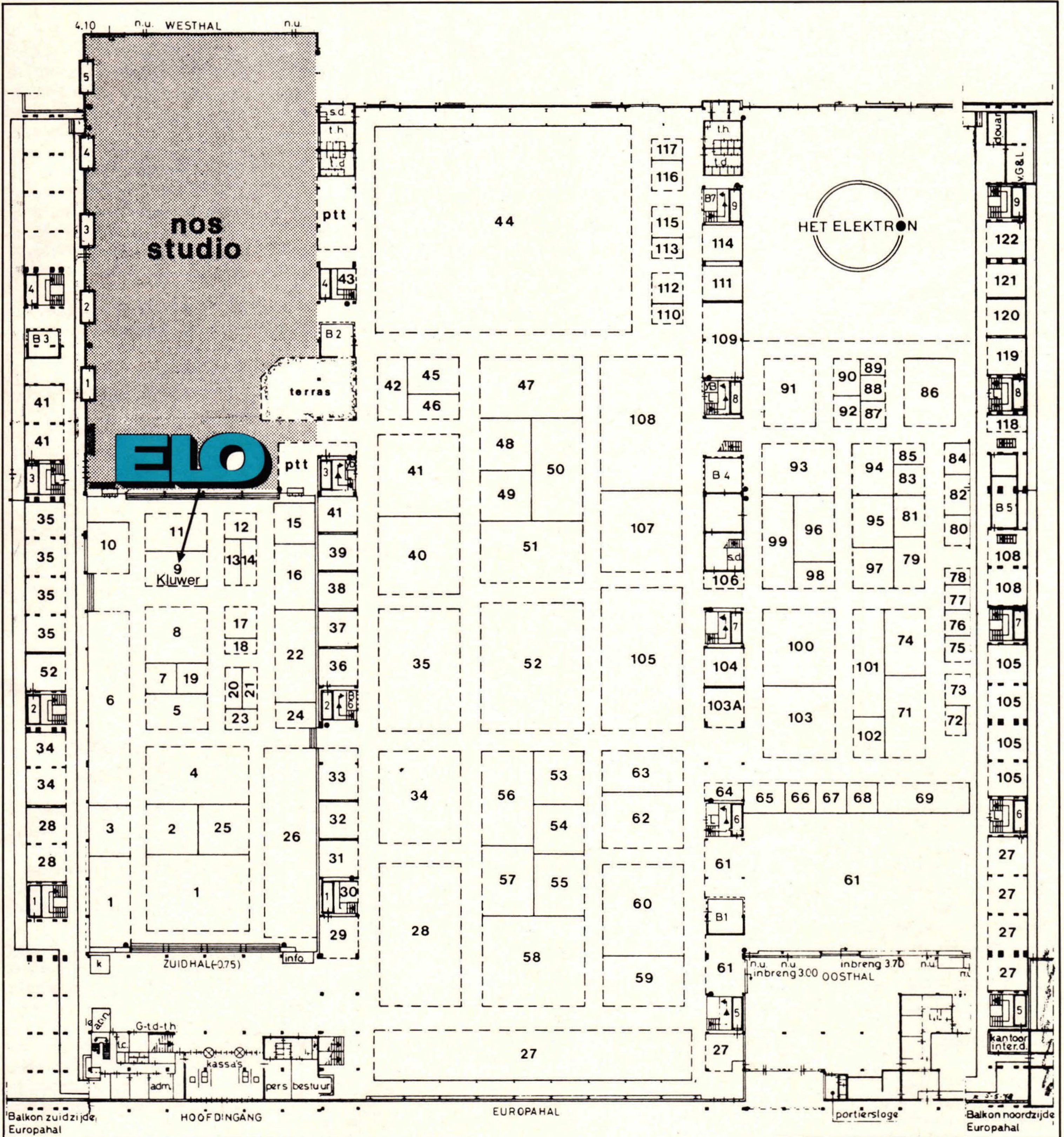




Deelnemers "Firato 78"

	Standnr.
AEG-Telefunken	58
Agfa-Gevaert	53
Aldenkamp & Zn.	79
Amroh	63
Archer international	102
Audicom	77
Audio import	38
Audio professional Nederland	114
Audiostatic electronics	83
Auditrade Electrona	55
AVC Nederland	3
Bakker & de Haan	116
BASF Nederland	22
Blaupunkt Nederland	
Blom import-export	16
Boekenclub, Nederlandse	89
Boek en Plaat	117
Born uitg.	23
Bose	50
Brandsteder electonics	27/59
Dagbladpers	33
Dateq	13
Delcon Holland	74
De Muiderkring	64
De Tijd, handelsond.	88
Dijkstra techn. grooth.	45
Domp	93
Dynaco Nederland	87
Dynasound	120
Eagle Inter electronics	90
Eci, afd. euroboek	78
Elacom	31
Electralarm	67
Electrobot	73
Electronic products / Haraf	42
Electronics Nederland	60
Electrotechniek	24/4
Elektromodul: Cinerec	20
Elektuur	29
Emi-HiFi	107
Erres Nederland	52
Eumig Nederland	111
Fodor Radio	35
NVG	106
Golden note	48
Graetz (Nederland)	103
Haagtechno	61
Handic-Benelux	84
Hapé	72
Helios	82
Harman Nederland	71
Hesdo	15
Hilo	32
Iaz international	81
Iemke Roos import	17
Inelco Nederland	51
ITT	100
Kekkoh	39
Kema	
Kes trading	11
Key city trading	113
Kinotechniek	8
Kluwer	9
Koelrad	26
Kolmer magnetic tape	112
Koninklijke landmacht,	
Koninklijke luchtmacht,	
Koninklijke marine,	
Koninklijke PBNA	
Korea trade center	86
Koss	2
3M Nederland	5
Maritiem instituut,	
Martijn import-export	57
Gamma international	57
Matrix videotechniek	19
Messa electronics	92
Micro-mel	21
Misset	110
Naho	47
Luister	43
Ormatu electric	104
Penhold	54
Philips Nederland	44
Plemi	69

PTT, dienst onderwijs	
Radium	46
Radoma	28
Rank audio visual	34
Rec track Nederland	76
Reidat-neda	68
Rema electronics	62
Roozen	18
Rijn, Willem van	108
Saba Nederland	41
Sanyo Nederland	91
Schneider Nederland	25
Schrader electronica	66
Senfor	99
Siemens Nederland	56
Sieverding,	105
Solo Sound	36
Stratum	65
Supertronic Nederland	96
Tandberg Nederland	109
Teleton Nederland	101
Televic Nederland	49
Telex	14
Tempofoon	40
Trans tronic inc.	95
Trident	6
Ummels	98
Vaudiob import	7
Verberghe	94
Vermulm	75
Veron	118
VEV	
Vogel's engros	80
WB electronica	12
Wüst & Zoon	1
Zon, Vereniging	103a



Mogelijkheden van Viewdata

Dit laatste de beschikbare informatie, ligt in principe op 4 gebieden, t.w.:
- consultatie;
- informatie voor speciale groepen gebruikers;
- communicatie;
- bewerking.

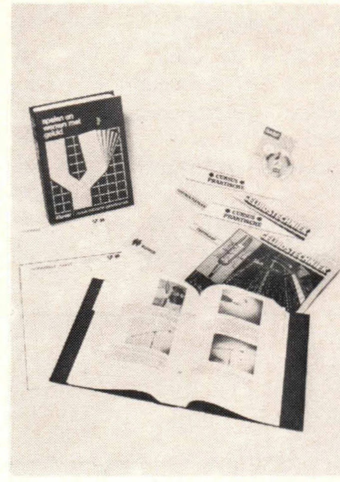
De consultatie-functie van het Viewdatasysteem behelst o.m. informatie die actueel is (nieuwsberichten, sportuitslagen, beurskoersen e.d.), overheidsinformatie, informatie van reisbureaus, VVV's e.d., maar ook gezinsinformatie in algemene zin, zoals recepten, hobbies, "consumentengids" enz.
Voor speciale groepen "abonnees" (zoals artsen, apothekers, advocaten enz.) is gerichte informatie te verkrijgen. In deze categorie vallen ook zakelijke informaties over verkoop- of reparatieadressen ("gouden gids") en aankondigingen van verenigingen, clubs, kerkgenootschappen e.d.
De communicatie betreft de "brievenbus"-functie en omvat gelukwensen, schriftelijke bevestigingen, communicatie tussen slechthorenden, winkelen (waarbij evt. besteld kan worden) enz.
De bewerkings- of rekencapaciteit geeft o.m. mogelijkheden voor cursussen. "Teleac", geprogrammeerde instructie, wiskundige berekeningen enz., maar ook elektronische spelletjes zoals "Mastermind", Stratego, schaken, dammen e.d.
Van deze vier basismogelijkheden zullen enkele voorbeelden worden gegeven op de PTT-stand.
Hiertoe beschikt de PTT over een Viewdata-computer met een aantal ingangslijnen. Dit zijn er in totaal 16, waarvan er door PTT 4 beschikbaar zijn gesteld aan de exposanten op de Firato en 4 aan de NDP (de Nederlandse Dagbladpers).
In de stand van deze laatste organisatie is door de PTT ook een volledige installatie opgesteld waarmee een redactie van NDP en ANP de laatste nieuwtjes in de Viewdatacomputer kan "invoeren" (de al genoemde "editing"-functie). De bedoeling hiervan is dat de Firatokrant, die door de NDP elke dag zal worden uitgegeven, van minuut tot minuut actueel gemaakt en gehouden kan worden via het Viewdatasysteem. Hieruit blijkt de nieuwsaanvullende functie van Viewdata.

Over de hele Firato-expositieruimte zullen trouwens monitoren zijn opgesteld waarop het Viewdata-gebeuren kan worden gevolgd, als uitbreiding van de monitoren die op de PTT-stand zijn opgesteld.

Het systeem waarmee de PTT zal demonstreren, is gebaseerd op het Viewdatasysteem van de Britse PTT en met hun ondersteuning tot stand gekomen. Als Viewdata-centrale wordt een computer GEC 4082 gebruikt. De britse PTT heeft als eerste in Europa en gebaseerd op vindingen van Britse ingenieurs al enige tijd ervaring met Viewdata (dat in Engeland inmiddels is omgedoopt tot "Prestel"). De informatie komt bij de gebruiker thuis via de in vele gezinnen al aanwezige telefoon, samen met het gebruikelijke televisietoestel. De telefoon wordt gebruikt voor het in verbinding treden met de Viewdatacentrale, de opgevraagde informatie wordt op het TV-scherm zichtbaar gemaakt m.b.v. een aantal elektronische hulpmiddelen.
De informatie in de computer kan zeer uitgebreid zijn en wordt opgevraagd in een "stap-voor-stap"-procedure waarbij de computer de abonnee "helpt" tot het gewenste resultaat is bereikt.
Op de Firato 1978 zal, naar het zich nu laat aanzien, ook de interesse van het publiek voor deze nieuwe communicatie- en informatiemogelijkheid worden gepeild aan de hand van enquête-formulieren.

Het Elektron

Dit jaar wordt voor de achtste maal het Elektron gehouden als voorlichtingsmanifestatie, op het gebied van de elektronica in opleiding en beroep.
Toen in 1963 het initiatief werd genomen om deze voorlichtingsactiviteit aan de Firato te verbinden, leefden we in een tijd dat er een schreeuwend tekort was aan werknemers op haast elk gebied, daarbij inbegrepen de elektronica.



Het Elektron had dan ook in de eerste plaats ten doel bij de schoolgaande jeugd, ouders en leerkrachten, belangstelling te wekken voor scholing en beroepsuitoefening op dit gebied. Maar reeds van het begin af was de doelstelling ruimer dan hierboven omschreven. Aantekeningen uit die tijd tonen aan, dat het de initiatiefnemers tevens voor ogen stond een bezoek van de jeugd aan de Firato van wat achtergrondinformatie te voorzien.
Inmiddels zijn we vijftien jaar verder en is er een situatie ontstaan die aanmerkelijk verschilt van die in 1963. Het tekort aan arbeidskrachten heeft helaas plaats gemaakt voor een grote werkloosheid in bijna alle beroepssectoren. Men kan zich dan ook afvragen of het tegen deze achtergrond zin heeft weer een Elektron te organiseren. Het antwoord op deze vraag is positief uitgevallen. Het is goed de overwegingen te noemen die uiteindelijk tot deze positieve beslissing hebben geleid. Allereerst mag grote werkloosheid nooit een argument zijn om geen verder onderwijs meer te volgen. Integendeel, juist in tijden van een tekort aan werkgelegenheid komt het erop aan zo goed mogelijk beslagen ten ijs te komen, d.w.z. dat iedereen, met inachtnemeing van de situatie op de arbeidsmarkt, die keuze moet doen die zo goed mogelijk bij zijn eigen aanleg en belangstelling aansluit.

Beroepskeuze

Maar, zoals reeds aangeduid, ook met aanleg en belangstelling komt men moeilijk verder in sectoren waar het met de werkgelegenheid bijzonder slecht is gesteld.
Gelukkig is de situatie in de sector elektronica op lange termijn gezien niet ongunstig. We hebben immers te maken met het feit dat de elektronica een stormachtige ontwikkeling doormaakt waarvan het einde nog niet in zicht is.
Een bijkomend voordeel is de veelzijdigheid van het vakgebied van de elektronica. Om enkele aspecten te vermelden: de keuze mogelijkheid tussen de gebieden van onderzoek, ontwikkeling, produktie en applicatie; idem tussen werken aan apparatuur en programmatuur; de diverse niveaus waarop kan worden gewerkt en de diverse werkgebieden zowel bij de overheid als bij het bedrijfsleven.
Met recht kan men spreken van een breed spectrum van mogelijkheden.

In dit verband kan ook worden genoemd een plan van de TH-Delft om jonge elektrotechnische ingenieurs in te schakelen bij het proces van innovatie in de kleinere en middelgrote bedrijven. Lukt dit plan, dan zal het ook de werkgelegenheid op andere niveaus ten goede komen. De gedachte de innovatie te zoeken bij de elektronica sluit goed aan bij een kernachtige uitspraak van dr. De Vries: "De Nederlandse werkgemeenschap moet het hebben van hersens, want we hebben geen andere grondstoffen dan zand, water en lucht".
De ruimere doelstelling van het Elektron heeft evenmin aan waarde ingeboet. Integendeel, de stroomversnelling waarin de ontwikkeling van de elektronica momenteel verkeert en de snelheid waarmede de nieuwe verworvenheden ingang vinden, maken het meer dan ooit nodig de algemene publieksinformatie te vergroten wil men de aansluiting met het grote publiek niet verliezen met als gevolg frustratie, wanbegrip en zelfs verontrusting. Dat ook ouderen behoefte aan deze voorlichting hebben, moge blijken uit het feit dat ze in steeds toenemende mate in het kader van hun bezoek aan de Firato, ook de weg naar het Elektron weten te vin-

den.
Op grond van al deze overwegingen is dan ook besloten in 1978 tot het organiseren van het Elektron over te gaan.

Zelfwerkzaamheid

De inhoud en de opzet van het Elektron is nooit een vast gegeven geweest. Wel is er van het begin af altijd naar gestreefd bij de voorbereidingen gebruik te maken van de bij een vorige gelegenheid opgedane ervaring. In latere jaren is dat steeds meer gedaan aan de hand van de resultaten van een door deskundigen ingestelde enquête. De resultaten van de enquête over het vorige Elektron – in 1976 – toonden aan dat de mogelijkheid tot zelfwerkzaamheid en de overzichtelijke inrichting van de stands als zeer positief werden gewaardeerd.
Uiteraard wordt ook nu weer met de diverse wensen rekening gehouden, hoewel ook hier geldt dat men het niet iedereen naar de zin kan maken. Niet alles kan op elk niveau worden gebracht, zodat men een keuze zal moeten doen. De organisatoren trachten in een uitvoerige, maar toch zeer duidelijke en een beetje **ludieke folder** de scholen hierbij behulpzaam te zijn.

Wat is er te zien, wat is er te doen

Duidelijke informatie over de inhoud van de stands wordt ook gegeven bij de receptie waar op drie videomonitoren antwoord wordt gegeven op de vragen "Wat is er te zien op het Elektron; Wat is er zelf te doen op het elektron en waar op het Elektron wordt informatie gegeven over opleidingen en beroepen in de elektronica". Met behulp van een audio-visuele show van ca. 10 minuten wordt gedetailleerde informatie gegeven over de rol van de elektronica op vrijwel ieder terrein van onze samenleving en de beroepsmogelijkheden voor de elektronicus, zowel in het bedrijfsleven als bij de overheid, alsmede de opleidingen die tot die beroepen en functies leiden.
Behalve deze audio-visuele show die in een grote projectieruimte wordt gehouden, vinden er in een kleinere ruimte diashows en filmvoorstellingen plaats.
Op de stands van de Koninklijke Landmacht, Luchtmacht en Marine, het Nederlands Maritiem Instituut, de Koninklijke PBNA, de PTT en de VEV is informatie beschikbaar over de opleidingen voor bepaalde beroepsfuncties in de elektronica en de perspectieven die de verschillende opleidingsniveaus bieden. Om een rondgang over deze tentoonstelling van TV-, radio- en afspeelapparatuur voor de elektronica-liefhebber extra interessant te maken, organiseert de VEV onder het motto "Elektronenbaan" een geprogrammeerde verkenningstocht met prijsvraag.
In verband met de beperkingen, waaraan een manifestatie als het Elektron nu eenmaal onderhevig is, is het misschien zinvol de docenten, die het voornemen hebben met hun leerlingen het Elektron te bezoeken, in overweging te geven zelf eerst een "voor-excursie" te maken. Dit geeft de mogelijkheid de leerlingen indien nodig en gewenst op het Elektron voor te bereiden en bij het bezoek zelf tijdig de aandacht op huns inziens belangrijke zaken te vestigen.

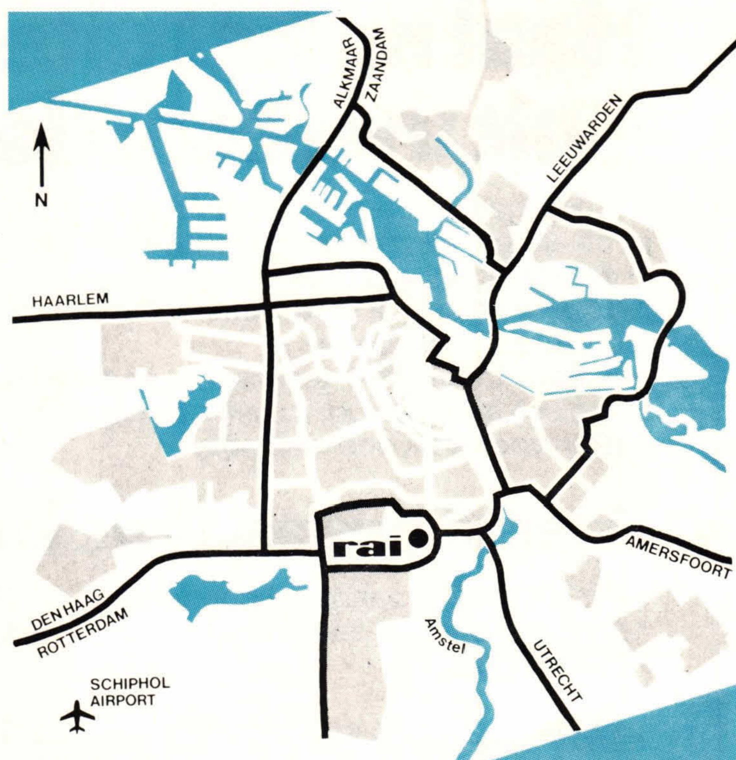
ZO KOMT U NAAR DE FIRATO 78

Bezoekers die met de auto naar de Firato 78 komen , kunnen het Rai-gebouw op de volgende manieren het snelst bereiken.

Uit de richting **Utrecht** slaat u direct na het passeren van de verkeersbrug over de Amstel linksaf. U bevindt zich dan op de Kennedylaan, die bij de RAI op het Europaplein uitkomt.

Uit de richting **'t Gooi** volgt u na Diemen de Gooiseweg, die uitkomt op de rotonde bij het Amstelstation. Daarvandaan rijdt u tussen het station en het Renaultgebouw onder het viaduct door en via de Berlagebrug rechtdoor tot de weg zich splitst in twee wegen op het Victorieplein.

U neemt de linkerweg en rijdt de Rooseveltlaan af, die uitkomt op het Europaplein.



Komende uit de **IJ-tunnel** volgt u rechtuit de Valkenburgerstraat, daarna volgt u de aanwijzing "Doorgaand verkeer": zo rijdt u linksaf de tunnel onder het Mr. Visserplein in. Uit de tunnel komend volgt u rechtdoor de Weesperstraat en de Wibautstraat tot aan de rotonde bij het Amstelstation. Tussen het station en het Renaultgebouw rijdt u onder het viaduct door en via de Berlagebrug rechtdoor tot de weg zich splitst in twee wegen op het Victorieplein. U neemt de linkerweg en rijdt de Rooseveltlaan af, die eindigt op het Europaplein.

Uit de richting **Den Haag/ Rotterdam** volgt u in de gemeente Amsterdam de richting Utrecht/ Amersfoort, die eindigt in de afslag richting RAI.

Komende uit de **Coentunnel** vervolgt u de weg en neemt de richting Amstelveen/Amersfoort onder het viaduct door, daarna de richting Utrecht/ Amersfoort, die eindigt in de afslag richting RAI.

Uitbreiding

Onlangs is aangevangen met de werkzaamheden aan de ondergrondse parkeergarage, de eerste fase van de uitbreiding van het RAI tentoonstellings- en congrescentrum. Om de parkeerterreinen van de RAI te bereiken volgt u de oranje aanwijzingsborden van de politie.

Openbaar vervoer

Bezoekers die met de trein naar Amsterdam komen, doen er verstandig aan op het station een TT-(trein/toegang)biljet te kopen. Dit geeft met 3x reductie op een treinretour naar Amsterdam, een dagkaart voor de Amsterdamse trams en bussen en toegang tot de Firato RAI 78.

In Amsterdam rijden de volgende trams of bussen naar of langs het RAI-gebouw:
van het Centraal Stadion af, tramlijn 4;
van het Amstelstation af, buslijn 8 of 15;
van het Muiderpoortstation af, buslijn 8;
van het Station Sloterdijk af, buslijn 15.

Busverbindingen:
uit Amstelveen buslijnen 10, 41 en 42 Centraal Nederland
uit Den Haag de NS-bus, die vertrekt van de De Savornin Lohmanlaan.

ELO- praktisch goed werk

8

8. Geïntegreerde schakelingen.

Digitale schakelingen dienen voor dataverwerking, maar wilt u zich a.u.b. niet in verwarring laten brengen door deze "wetenschappelijk" aandoende begripsomschrijving, want een digitaal klokje verwerkt ook data, hoewel het uiteindelijk een eenvoudige teller is. Ons verhaal beperkt zich tot de TTL-standaardserie van de 7400-reeks. Hierbij gaat het om een goedkope en robuuste transistor-transistor-logica-familie, waarbij het binnenste uit een flink aantal verschillende transistorschakelingen bestaat.

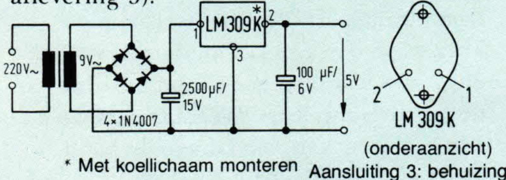
Bij logica-schakelingen of logische schakelingen, gaat het bij alle in- en uitgangen maar om twee toestanden een laag niveau (afgekort met L, dat low betekent) en een hoog niveau (aangeduid met H, afgeleid van high). Wanneer op de ingang van een TTL-bouwsteen een spanning U_e staat, die kleiner is dan 0,8 V (maar niet negatiever dan −0,7 V) dan ziet de schakeling deze ingang voor "L" aan. Ingangspanningen groter dan 2,0 V (maar niet groter dan 5,7 V) ziet een TTL-schakeling voor "H"-niveau aan. Ingangspanningen in het tussenliggend gebied van 0,8 V tot 2,4 V zijn niet toegestaan en waarborgen geen onberispelijke werking.

De uitgang van een TTL-schakeling geeft bij L maximaal + 0,4 V en bij H minstens + 2,4 V. Deze door de fabrikant gegarandeerde waarden waarborgen een betrouwbare werking, wanneer in- en uitgangen van geïntegreerde schakelingen worden gekoppeld.

Open ingangen, zonder ingangspanning werken als H-niveau. In zogenaamde "waarheidstabellen" zijn alle mogelijke combinaties van in- en uitgangsniveaus van een geïntegreerde schakeling opgesomd. Wij gaan voor onszelf een paar eenvoudige hulpmiddelen maken om de werking van schakelingen in de praktijk te kunnen toetsen.

De voedingspanning voor een TTL-schakeling is op + 5 V vastgelegd. Goedkope geïntegreerde schakelingen maken het ons mogelijk om een gestabiliseerde en kortsluitvaste spanningsregelaar te bouwen.

Voor ons doel bouwen we een eenvoudig 5 V netvoedingsapparaat, zoals fig. 8.1 laat zien (voor spanningstabilisatie zie ook aflevering 5).



* Met koellichaam monteren

(onderaanzicht) Aansluiting 3: behuizing

Fig. 8.1. Compleet 5 V-netvoedingsapparaat met de geïntegreerde spanningsdeler LM309K.

Voor proeven met geïntegreerde schakelingen zijn IC-voeten erg geschikt, die in verschillende uitvoeringen worden aangeboden. Daardoor is het mogelijk geïntegreerde schakelingen vlug om te wisselen, zonder aan de aansluitingen te moeten solderen.

Voor de aanduiding van logische toestanden zullen we lichtdioden gebruiken. De schakeling van type 7405 kan zes afzonderlijke lichtdioden sturen.

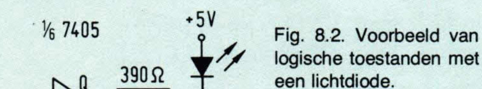


Fig. 8.2. Voorbeeld van logische toestanden met een lichtdiode.

(Schakeling in fig. 8.2). Steeds wanneer aan de ingang A van de IC het H-niveau ligt (of bij open ingang) komt de bijbehorende uitgang Q op L en de aangesloten diode licht op.

Wij zullen echter niet alleen maar met één L- of H-niveau werken, maar bij omvangrijker informaties moeten we tegelijkertijd meerdere uitgangstoestanden bekijken. Bij een decimaalteller verkrijgen we de tellerstand 0 tot 9 bijvoorbeeld uit vier L/H informaties. Deze worden met de decoder 7447 "ontsleuteld" (gedecodeerd) en aan een zevensegmentsindicator toegevoerd (fig. 8.3). Voor gedefinieerde logische niveaus, gebruiken we een schakeling met NAND-poorten (7400), volgens fig. 8.4 en 8.7. Normale drukknoppen en schakelaars zijn niet

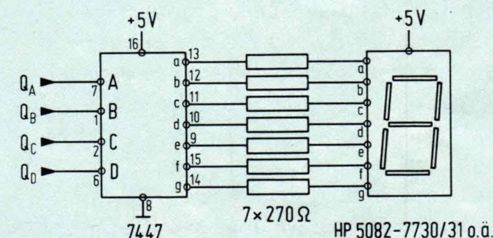


Fig. 8.3. Hier ziet u decoder 7447 met aansluiting op een zevensegment uitlezer, of display.

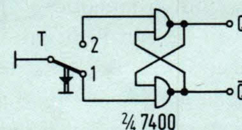


Fig. 8.4. Schakeling voor een "dendervrije" inbreng van een logisch niveau; Q gaat op H en Q komt op L, wanneer de schakelaar in stand 2 wordt gebracht.

geschikt voor een rechtstreekse opdracht aan een IC, omdat het contact niet helemaal onberispelijk is.

Daarom gebruikt men een "dendervrije" opdracht volgens fig. 8.4, waarbij de uitgang Q op L-niveau ligt, wanneer de schakelaar in stand 1 staat. In stand 2 gaat Q op H-potentiaal over. Bij Q treedt bij omschakelen een niet mis te verstane spanningsprong op ook wanneer de schakelaar "dendert".

Wanneer twee uitgangen zo met elkaar zijn verbonden, dat ze telkens tegengestelde potentiaal hebben, dan geeft men de ene met Q en de andere met $\bar{Q}$ aan. De "dendervrije" ingangschakeling heeft zowel een $\bar{Q}$ als een omgekeerde (geïnverteerde) uitgang Q. De keuze van de Q-uitgang is willekeurig.

Uit de aanduiding van een geïntegreerde schakeling kunnen we al opmaken welk gedrag het IC vertoont. Een AND-poort met twee ingangen heeft aan de uitgang

een H-potentiaal, als ingang A1 en ingang A2 tegelijkertijd op H-potentiaal liggen; de opgave betreffende de koppeling (hier: AND-voorwaarde) heeft steeds betrekking op de H-toestand van de ingangen ("positieve logica"). Dienovereenkomstig gedraagt zich een NAND-poort met twee ingangen precies tegenovergesteld (NAND ontstaat uit ontkennende AND, dus een geïnverteerd AND-gedrag): de uitgang ligt dan op L-potentiaal (het omgekeerde van AND), wanneer de ingangen A1 en A2

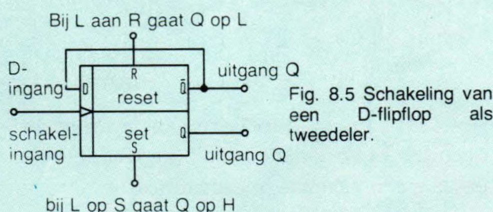


Fig. 8.5 Schakeling van een D-flipflop als tweedeler.

gelijktijdig op H liggen. De vooropgeplaatste "N", die een ontkenning aangeeft, heeft dus alleen maar betrekking op de uitgang. Bekijken we nu eens van een IC 7400 (fig. 8.7) één van de vier gelijksoortige NAND-poorten en gaan we de vier mogelijke ingangsituaties eens na:

1 A1 op L, A2 op L, Q op H
2 A1 op H, A2 op L, Q op H
3 A1 op L, A2 op H, Q op H
4 A1 op H, A2 op H, Q op L

H-niveau krijgen we door aansluiting op de positieve voedingspanning (voor experimenten is het voldoende om de aansluiting eenvoudig open te laten), terwijl we een L-niveau krijgen door een verbinding met massa. Onze niveau-aanwijzer (fig. 8.2) signaleert de uitgangstoestand van onze poort, wanneer de poortuitgang Q met de ingang A van de niveau-aanwijzer SN7405 wordt verbonden.

Bij een FF (flipflop) verhoudt zich het aantal ingangsimpulsen tot het aantal uitgangsimpulsen als 2:1. Het aantal impulsen per tijdseenheid geven we als frequentie, f, aan. (zie deel 6, ELO 6/78) De koppeling van in- en uitgangsfrequentie bij FF is daardoor gekenmerkt, dat de ingangsfrequentie door twee gedeeld aan de uitgang verschijnt. Met een voorbeeld van een FF (we noemen een FF ook wel een tweedeler) type 7474 (fig. 8.5) zullen we de genoemde eigenschappen demonstreren. Het bijzondere van deze FF is, dat hij een tweede ingang bezit (D-ingang of informatie-ingang), die we bij latere toepassingen zullen benutten. Voorlopig alleen maar dit: het aan de D-ingang liggende niveau, wordt alleen maar dan aan de Q-uitgang van de FF doorgegeven, wanneer een impuls op de

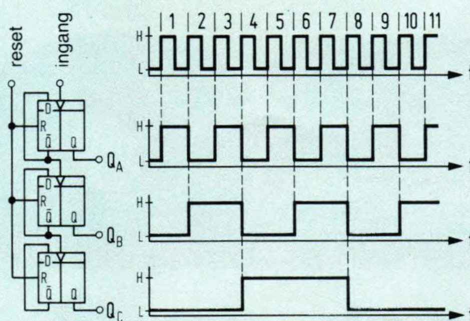


Fig. 8.6. Achtdeler met drie D-flipflops

schakelingang van L op H overgaat (positieve flank). Wanneer we bij een D-FF nu de $\overline{Q}$-uitgang met de D-ingang verbinden (fig. 8.5) wisselt de uitgangstoestand bij iedere positieve flank van het ingangsignaal.

Aanschouwelijk kunnen we dat weergeven, wanneer we de uitgang Q van de "dendervrije" schakelaar volgens fig. 8.4 met de schakelingang van de FF volgens fig. 8.6 verbinden. De niveau-aanwijzer (fig. 8.2) aan de FF-uitgang bevestigt het verwachte gedrag.

Om een deler te krijgen met een grotere deelverhouding dan 2, kan men meerdere FF's achter elkaar schakelen, waarbij iedere afzonderlijke flipflop een deling met een factor 2 uitvoert. Bij drie deeltrappen krijgen we dan een verhouding K van 2:2:2 = 8 van de ingangs- ten opzichte van de uitgangsimpulsen. We gaan eerst zo'n schakeling maken, omdat aan de hand daarvan de samenhang rond het tweetallensysteem heel vanzelfsprekend duidelijk wordt, zonder eerst uitgebreide theoriën te moeten toelichten.

Ingang A van de deler-keten volgens fig. 8.6 geven we weer via onze "dendervrije" schakelaar impulsen (bovenste rij van het impulsdiagram in fig. 8.6). Een vast startpunt voor alle drie FF's wordt verkregen door de drie terugzetingangen (reset). Vóór het tellen zetten we eventjes L op deze ingangen, waardoor alle uitgangen Q_a tot Q_c op L staan. Daarna kunnen we zien, dat de eerste impuls op A uitgang Q_a op H brengt, de tweede impuls op A brengt Q_b op H, de vierde Q_c en bij logische voortzetting zou een volgende uitgang Q_d met de achtste impuls op H gaan. Gezien dit gedrag kent men de uitgang Q_a waarde 1, Q_b waarde 2, Q_c waarde 4 enz. toe, waarbij de volgende waarde steeds wordt verkregen door de voorafgaande met twee te vermenigvuldigen dus 1-2-4-8-16-32-64-128 enz. Uitgang Q_c zal dus steeds de waarde 4 aangeven, wanneer hij op H-niveau ligt, anders gezegd, bij L-potentiaal heeft een uitgang de waarde nul.

Wanneer we bij iedere stap op de ingang de waarden van de uitgangen Q_a tot Q_c bij elkaar tellen, dan krijgen we als som steeds precies het aantal ingangsimpulsen. We hebben een telreeks. De uitgangstoestand na de negende ingangsimpuls is precies dezelfde als na de eerste impuls op de ingang. Na de achtste ingangsimpuls herhaalt zich een bepaalde uitgangstoestand, zodat ook hier weer de koppeling van acht ingangsimpulsen met een volle impuls aan de laatste uitgang Q_c duidelijk wordt, men spreekt van een deler. Sluiten we de aanwijseenheid volgens fig. 8.3 op de uitgangen Q_a tot Q_c van de deler uit fig. 8.6 aan dan verschijnt op de zevensegments indicator de ons vertrouwde getalweergave van 0 tot 7. De

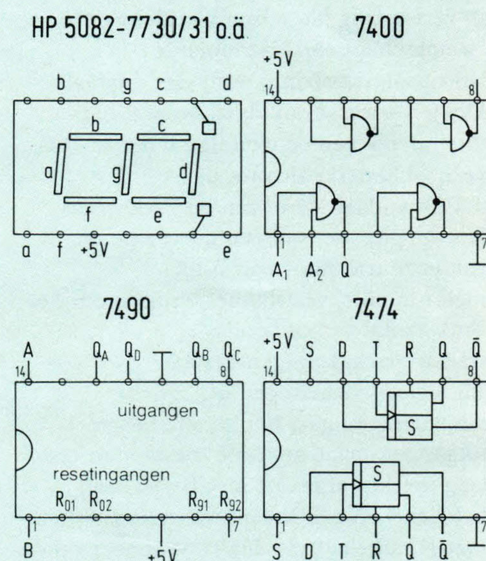


Fig. 8.7. Aansluitingen van de gebruikte IC's. Aansluiting 1 is bij bovenaanzicht altijd linksonder, wanneer de markeringuitsparing naar links wijst.

decoder neemt hierbij het eindprodukt van de uitgangstoestanden Q_a tot Q_c over. Bij dit voorbeeld is aansluitpunt 6 van de decoder aan L gelegd, omdat een open ingang zoals bekend als H wordt gewaardeerd. (Q_d hebben we niet).

Wanneer we de FF-keten vervangen door een decimaalteller 7490 (fig.8.6) en nu de "niet" uitgangen aan de decoder leggen, dan geeft onze indicator de cijfers 0 tot 9 aan, wat overeenkomt met een herhaling na iedere tiende ingangsimpuls (delen door 10). De verbinding van uitgang Q_a met ingang B van de tweede interne flipflops moeten we bij deze IC uitwendig aanbrengen, terwijl de andere verbindingen al uitwendig zijn uitgevoerd. Deze IC telt alleen maar wanneer drie terugzetingangen (aansluitpennen 3,6 en 7) op L liggen: ligt pen 3 op H en 6 en 7 op L, dan gaan alle uitgangen op L terug ("op nul zetten").

TTL-MULTI-NIVEAUTESTER**

In de loop der jaren zijn er voor TTL al verschillende niveautesters in omloop gekomen. De één werkt met lichtindicatie, de ander met geluid. Nadeel van veel van deze testers is vaak, dat het universele karakter ontbreekt. Soms wil je geluid, soms licht. Een extra nadeel van de meeste testers is, dat in de "open toestand" geen juiste indicatie aanwezig is. De hier beschreven tester heeft dat wel en geeft een akoestische én optische indicatie voor zowel logisch één als nul. Daarnaast verdwijnt de akoestische indicatie als er geen niveau aanwezig is en gaat een aparte LED branden.

Ontwerp- uitgangspunten

Bij het ontwerpen is uitgegaan van de stelling, dat er drie LED's aanwezig moeten zijn. Een rode LED geeft een '1' niveau aan en een groene LED brandt bij een '0'. Daarnaast is een derde LED, oranje of geel, noodzakelijk om de conditie "geen niveau" aan te geven. Voor de drie LED kleuren hebben we dezelfde volgorde gekozen als bij verkeerslichten. Daarbij zit ook het rode licht boven (voor ons een '1') en het groene licht onder (voor ons een '0'). Tussen rood en groen bevindt zich oranje of geel, wat bij ons de conditie "geen niveau" aangeeft.
Naast de lichtindicatie is ook geluid vaak onontbeerlijk. Daarbij moet uit de luidspreker of oortelefoon een lage toon komen bij een '0' en een hoge toon bij een '1'. In de conditie "geen niveau" moet geluid ontbreken.
Om een economisch ontwerp mogelijk te maken is gebruik gemaakt van twee IC's: een 7400 en een 555. Deze IC's worden apart even besproken.

7400

Figuur 1 geeft het bovenaanzicht van een 7400 IC. In dit IC zitten vier NAND-poorten. Alle vier poorten hebben twee ingangen. Een NAND-poort is het gemakkelijkst te zien als een negatieve AND-poort. Een AND-poort werkt zo dat als beide ingangen '1' zijn, de uitgang '1' wordt. Uit voorgaande volgt, dat bij de NAND-poort de uitgang '0' wordt als beide ingangen '1' zijn. Worden bij een NAND-poort beide ingangen met elkaar verbonden, dan ontstaat eenvoudig een inverter. In dat geval is het uitgangsniveau van de poort precies het tegendeel van de ingangsconditie. Als deze begrippen even worden onthouden zal het niet moeilijk zijn om de tester te begrijpen.

Om een indruk te krijgen van het binnenwerk van een 7400 IC geeft figuur 2 het schakelschema van een 7400 NAND-poort. De ingangen worden hier gevormd door de dioden D1 en D2. Als in figuur 2 de ingangen niet zijn aangesloten, zal transistor T1 geleiden via R1. Via de emitter van T1 wordt dan de basis van T3 gestuurd. Daardoor zal T3 ook gaan geleiden. De emitterstroom van T3 stuurt dan de basis van T5 zodanig, dat deze transistor in verzadiging wordt gestuurd. Dit laatste houdt in dat de basisstroom, in verhouding tot de versterking van de transistor, groter is dan de collectorstroom, die door deze basisstroom wordt veroorzaakt. Een gevolg daarvan is dat de collector-emitterspanning van T5 uiterst laag is (minder dan 400mV). In de voorgestelde conditie, (figuur 2), werden de ingangen niet gestuurd, deze zijn dan beide in feite '1'. Een '0' ontstaat pas op één der ingangen als deze naar een punt, lager dan 800mV wordt getrokken. Is dat het geval, dan zal T1 sperren. Ook T3 en T5 krijgen geen sturing meer, Nu gaat, via R2, T7 geleiden. Via de emitter van T7 komt dan ook T6 in geleiding. Daardoor wordt de uitgang van de poort '1', mede omdat R3 relatief een kleine waarde heeft en de basis van T7 op een hoog niveau ligt. Een uitgangstrap van een TTL IC bezit dus twee transistoren (T5 en T6 in figuur 2), waarvan er steeds slechts één geleidt. In de praktijk komt het er op neer dat, de stroom die T6 kan leveren, bij een '1', veel kleiner is dan de stroom die T5 kan verwerken bij een '0'.

Moet vanuit een TTL-uitgang een LED worden gestuurd dan kan hiervoor het beste een '0' worden gebruikt. Immers, een LED heeft gauw 10mA nodig om redelijk licht te geven en dat levert een TTL normaal niet. Bij een uitgangs '0' van een TTL-poort ligt de sturing van een LED gunstiger. Figuur 3 geeft hiervan een voorbeeld. LED D1 zal niet branden als de poortuitgang '1' is. Wordt de uitgang echter '0', dan loopt er een stroom vanuit de +Ub spanning, door de LED D1 en weerstand R3, in het IC. Wat daar verder gebeurt geeft figuur 4. Hier zien we, dat de stroom (Ix uit figuur 3) via de collector van T5 naar diens emitter vloeit. Deze emitter ligt aan de nul. Een groot voordeel van deze sturing is dat het 7400 IC vrijwel geen vermogen ontwikkelt. Dit komt door de verzadigingspanning van T5 uit figuur 2 en 4. Het vermogen dat T5 moet verwerken is het produkt van de emitterstroom en de collector/emitterspanning. Hoewel onze stroom relatief groot is (ca 10mA) is de collector/emitterspanning vanwege de verzadiging van T5, erg klein.

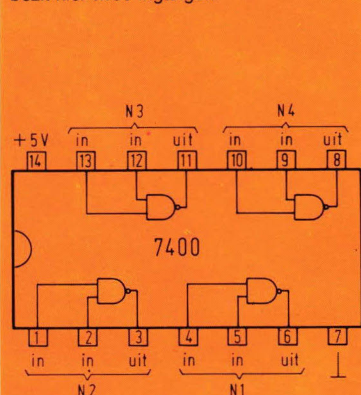


Fig. 1. Het bovenaanzicht van het TTL-IC type 7400. Dit IC bevat vier NAND-poorten. Iedere NAND-poort bezit hier twee ingangen.

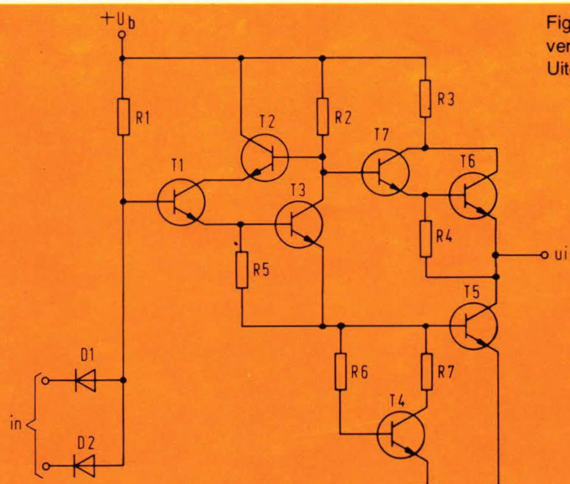


Fig. 2. Een "inwendig schema" zoals dit er uit ziet bij verschillende fabrikaten van het TTL IC type 7400. Uiteraard komt in één IC deze schakeling vier keer voor.

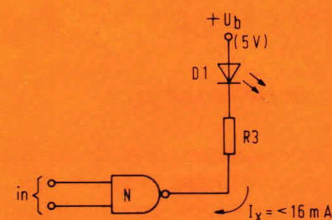
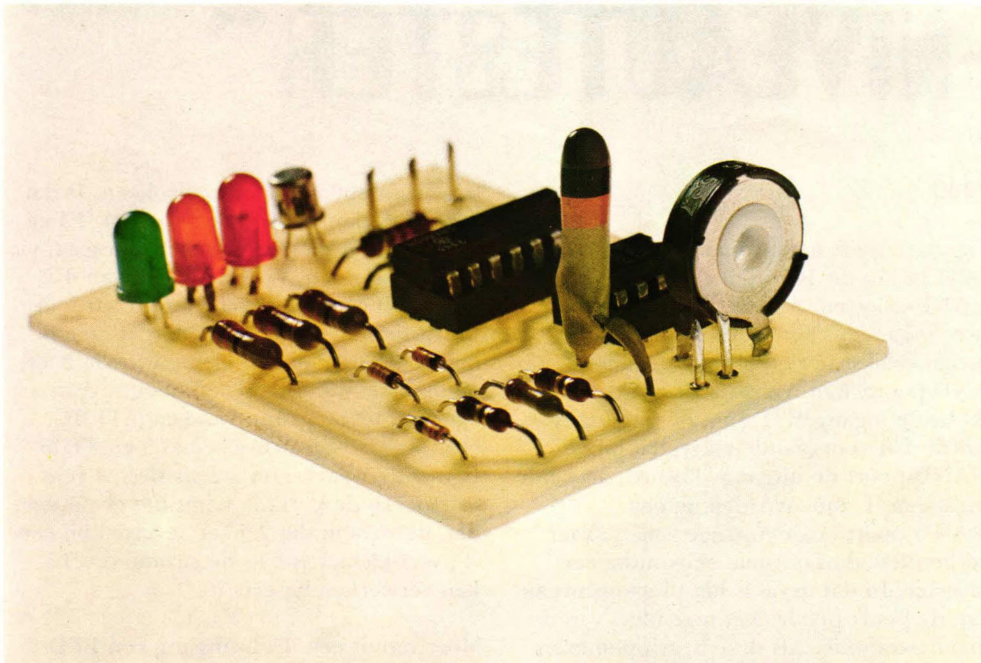


Fig. 3 Een 7400 NAND-poortuitgang kan in de zogenaamde "nulconditie" meer dan 12mA stroom verwerken. Daardoor is het mogelijk direct een LED te sturen via de NAND-poorten.



Zo ziet de gemonteerde niveautester eruit.

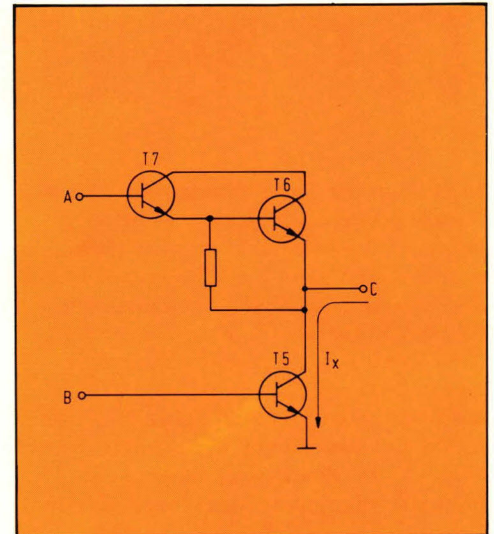


Fig. 4 De uitgangstrap van een 7400 NAND-poort bestaat uit twee transistoren, T5 en T6, waarvan er steeds slechts één geleidt. Dit laatste is afhankelijk van het feit of er een uitgangs "nul" of "één" op punt C moet staan.

De 555-timer

Voor de geluidsindicatie bij de tester wordt gebruik gemaakt van een timer IC type 555 die als blokgolfoscillator wordt gebruikt. Figuur 5 toont het bovenaanzicht met de aansluitpunten.

Figuur 6 geeft de schakeling, in dit figuur stelt IC2 de 555 voor. Punt 1 is het voedingsnulpunt en punt 8 de plus van de voeding. Omdat er bij de oscillator geen reset nodig is ligt punt 4 tevens aan de voedingsplus. De frequentiebepalende componenten van de oscillator zijn C1 en R4 en R6. Wordt een lagere frequentie gewenst, dan kan bijvoorbeeld C1 worden vergroot, eventueel ook R4.

In de praktijk worden de minste moeilijkheden verkregen als de frequentie wordt veranderd door wijziging van C1. De uitgang van de oscillator, wordt gevormd door punt 3 van IC2, hierop staat een blokgolfspanning. De amplitude daarvan is vrijwel gelijk aan de voedingsspanning. Punt 3 van IC2 kan meer dan 100mA leveren of verwerken. Voor de tester is over het algemeen 10mA uitgangstroom ruim voldoende.

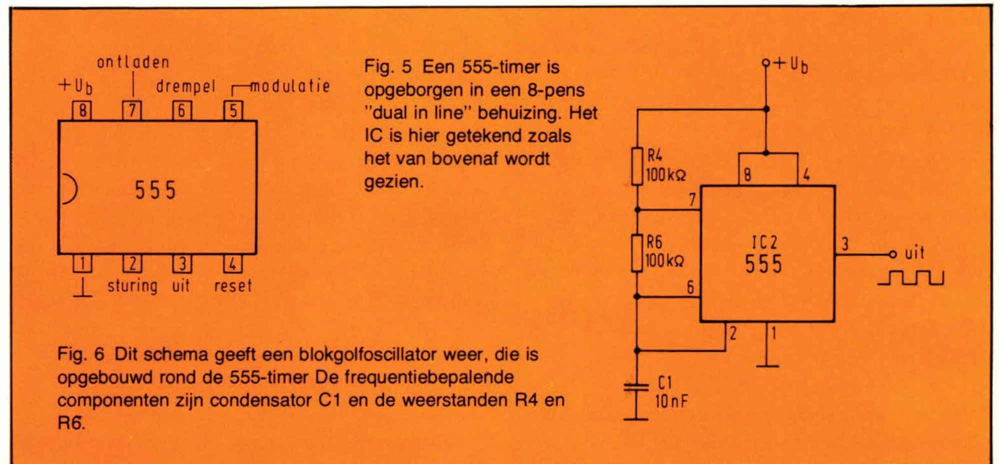


Fig. 5 Een 555-timer is opgeborgen in een 8-pens "dual in line" behuizing. Het IC is hier getekend zoals het van bovenaf wordt gezien.

Fig. 6 Dit schema geeft een blokgolfoscillator weer, die is opgebouwd rond de 555-timer De frequentiebepalende componenten zijn condensator C1 en de weerstanden R4 en R6.

De complete tester.

Het schakelschema van de tester is gegeven in figuur 7, hierin stellen de poorten N1 t/m N4 een compleet 7400 IC voor. Om eventueel foutzoeken te vergemakkelijken worden de drie niveau-indicaties apart besproken. Deze drie indicaties zijn:

'0'

'1'

geen niveau.

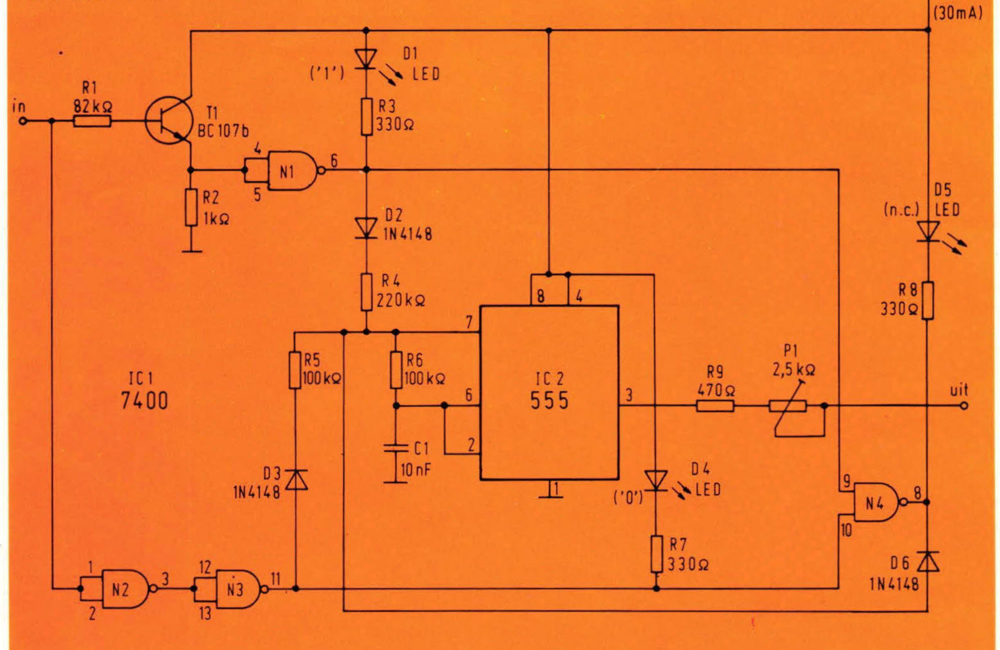


Fig. 7 Het complete schakelschema van de TTL-multiniveautester. De poorten N1 t/m N4 stellen samen één 7400 IC voor.

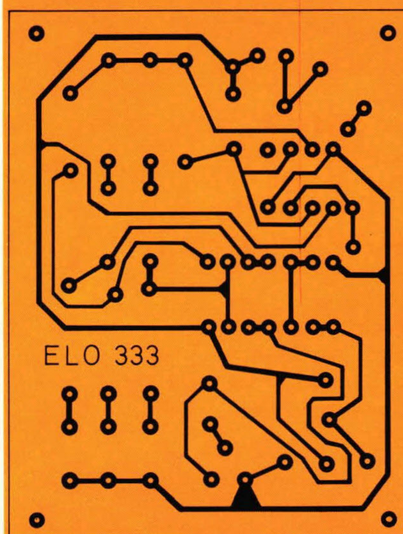
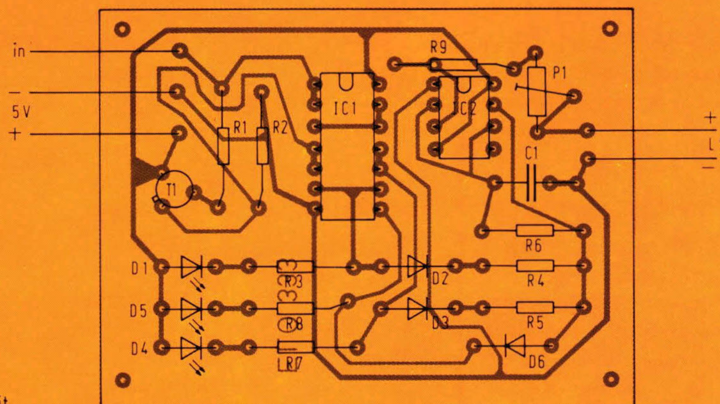


Fig. 8 De print lay-out voor de schakeling volgens figuur 7, gezien van de soldeerzijde af (1:1 verhouding).

Fig. 9 De componentenopstelling voor de schakeling volgens figuur 7 op de print van figuur 8. De schakeling is hier getekend vanaf de componentenzijde.



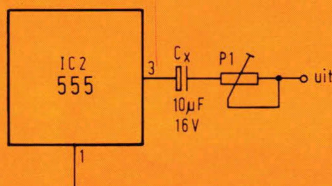


Fig. 10 Als het bezwaarlijk, is dat in de rusttoestand van de tester een uitgangsstroom door de luidspreker loopt, kan R9 worden vervangen door een condensator van 10μF (minimaal 10 volt werkspanning).

'0'.

Wordt in figuur 7 op de ingang een '0' aangeboden dan zal transistor T1 niet geleiden. Poort N2 ziet op zijn beide ingangen een "0' en inverteert deze. Op de uitgang van poort N2 staat nu een '1'. Daardoor zijn beide ingangen van N3 '1'. Poort N3 inverteert deze, waardoor op de uitgang van poort N3 een '0' staat. In dat geval zal er een stroom lopen, vanaf de voedingsspanning, door LED D4 en weerstand R7 naar de '0' van poort N3. LED D4, groen van kleur, licht nu op en geeft de '0' aan.
Tegelijkertijd is, via transistor T1, ook een '0' op de emitter van T1 te zien. Deze '0' wordt door poort N1 geinverteerd. Op de uitgang van N1 staat dan een '1'. Deze '1' levert stroom die, via diode D2, op weerstand R4 terecht komt. Deze weerstand maakt deel uit van de oscillator rond IC2. Door deze stroom gaat C1 zich, via R6 laden, zodat de oscillator werkt. Daarbij is R4 mede bepalend voor de lage toon die gewenst wordt bij een '0' op de ingang van de tester. Hoe groter R4, hoe lager de toon.

'1'.

Als op de ingang van de tester (figuur 7) een '1' staat, zal via R1 , T1 geleiden. De ingang '1' staat dan ook op de ingangen van poort N1. Deze '1' wordt nu door N1 geinverteerd, zodat op de uitgang van poort N1 een '0' staat. Nu zal er een stroom gaan lopen vanuit de voedingsspanning door LED D1 en R3 naar de '0' van de uitgang van poort N1.
Daardoor zal de rode LED D1 oplichten en daarmee een '1' op de ingang van de tester aangeven.
Als de ingang van de tester '1' is, wordt deze door poort N2 geinverteerd. Op de uitgang van N2 staat dan een '0'. Deze '0' wordt door poort N3 geinverteerd, zodat op de uitgang van N3 een '1' staat. Deze '1' levert nu stroom, via diode D3, aan R5.
R5 maakt deel uit van de oscillator rond IC2. De stroom door R5 loopt via R6 naar C1. De condensator wordt geladen, zodat de oscillator start. De toonhoogte van de oscillator wordt in belangrijke mate bepaald door de weerstandswaarde van R5. Hoe kleiner de waarde van R5, hoe hoger de toon die de '1' aan geeft.
Met R4 en R5 kan rustig worden geschoven tussen 47kΩ en 1MΩ.

Geen niveau.

Als er geen niveau op de ingang van de tester uit figuur 7 staat "ziet" poort N2 dit als '1'. Deze '1' komt via N2 en N3 weer op de uitgang van N3 te voorschijn als een '1'. Daardoor is ingangspunt 10 van N4 ook '1'. Bij open testingang geleidt T1 niet. Op de emitter van T1 staat dus een '0'. Deze '0' wordt door N1 geinverteerd zodat op punt 6 van N1 een '1' staat. Deze '1' gaat naar punt 9 van poort N4.
Beide ingangen van N4 zijn dus '1'. Daarom is de uitgang van N4 nu '0'. Via LED D5 en R8 loopt een stroom vanuit de voeding naar de uitgang van N4. LED D5, een oranje of gele LED, licht nu op en geeft "geen niveau" aan. Omdat de uitgang van poort N4 '0' is, zal via diode D6 ook punt 7 van IC2 vrijwel '0' zijn. Daardoor kan de oscillator niet starten.

De luidsprekeruitgang.

Het oscillatorsignaal, dat op punt 3 van IC2 (figuur 7) beschikbaar staat, wordt begrensd door R9. Met instelpotmeter P1 kan het volume worden ingesteld. Voor de luidspreker kan ieder klein type worden genomen tussen 4Ω en 200Ω. Eventueel kan ook een oortelefoon worden gebruikt.

De print.

Figuur 8 geeft de lay-out voor de schakeling volgens figuur 7. Hierbij is de verhouding 1:1. De lay-out is hier gegeven van de soldeerzijde af. De componentenopstelling van de schakeling volgens figuur 7, op de print volgens figuur 8, is gegeven in figuur 9. De opstelling is erg overzichtelijk.
Om meerdere soorten en afmetingen van componenten een plaats te kunnen geven op de print is de opzet ruim gehouden. Voor plaatsing van de IC's, kunnen het beste voetjes worden gebruikt. Let goed op de plaatsing van de IC's. Deze zijn in gelijke richting geplaatst en wijzen met aansluiting 1 naar de voedingsaansluiting op de print. De luidsprekeraansluiting zit direct bij de instelpotmeter. Bij de drie LED's zit de kathodekant aan de zijde van de 330Ω weerstanden. Bij de meeste LED's is de kathodezijde gemerkt met een platte afschuining onder aan de kunststofbehuizing. De LED-volgorde op de print is gelijk aan de stoplichtenkleuren: rood zit boven en groen onder.

Luidsprekerruststroom.

Zonder luidspreker trekt de schakeling ongeveer 30mA. Wordt daarbij een luidspreker aangesloten, dan neemt de schakeling, ook in rust, nog eens 10mA extra op. Dit komt omdat punt 3 van IC2 in rust op '1' niveau ligt.
Als deze stroom ongewenst is, kan R9 worden vervangen door een elco van 10 of 16μF. De werkspanning van deze elco moet minimaal 10 volt zijn.

Voeding.

Voor de tester is geen eigen voeding voorzien, omdat over het algemeen de te testen TTL-schakeling de benodigde extra

stroom wel kan leveren. Kan deze dat niet, dan is "zo-wie-zo" de voeding van de betreffende schakeling aan de krappe kant en de kans op storingen groot.

"geen niveau" indicatie bij testen.

Als de gele of oranje LED oplicht, tijdens het testen van een punt in de schakeling, dan kan redelijkerwijs worden aangenomen dat dit punt een twijfelachtig niveau heeft tussen ca. 900mV en 2,4 volt. Ook is het mogelijk dat dit punt hoogohmig is. In beide gevallen geeft de tester het juiste antwoord: geen niveau.

componentenlijst bij figuur 7 en 9.

weerstanden:
R1=82kΩ
R2=1kΩ
R3,R7,R8=330Ω.
R4=220kΩ
R5,R6=100kΩ
R9=470Ω

condensator:
C1=100nF

potmeter:
P1=2,2kΩ, 2,5kΩ of 4,7kΩ (staand type met 10mm steek).

halfgeleiders:
T1=BC107B, BC108B, BC147B of BC148B.
IC1=7400 (TTL)
IC2=555 (timer)
D1=LED, 3 of 5mm, rode kleur.
D2, D3, D6=1N914, 1N4148
D4=LED, 3 of 5mm, groene kleur.
D5=LED, 3 of 5mm, oranje of gele kleur.

mechanische materialen:
1 IC-voetje, "dual in line", 8-pens.
1 IC-voetje, "dual in line", 14 pens.
5 ronde soldeerpennen, 1mm dik.
1 printje ELO333.

Winterprijsvraag met ruim *f* 10.000 aan prijzen

In ieder van de volgende drie nummers van ELO, (okt. t/m dec.) gaan wij u een opgave stellen, waaruit als oplossing een getal van drie cijfers moet komen.
Wanneer u de drie opgaven hebt opgelost en meent het juiste getal te hebben gevonden, maakt u een kans een van de fraaie prijzen te winnen.
Let dus goed op de volgende nummers van ELO, wij rekenen op uw inzending.

Hoe moeilijk zijn de ELO-bouwbeschrijvingen?
Deze vraag wordt ons steeds weer gesteld, vandaar dat we de bouwbeschrijvingen hebben voorzien van één, twee of drie sterren.

☆ heel gemakkelijk
☆☆ enige ervaring is gewenst
☆☆☆ praktische ervaring noodzakelijk



Zelf een print in elkaar breien – praktisch kinderspel

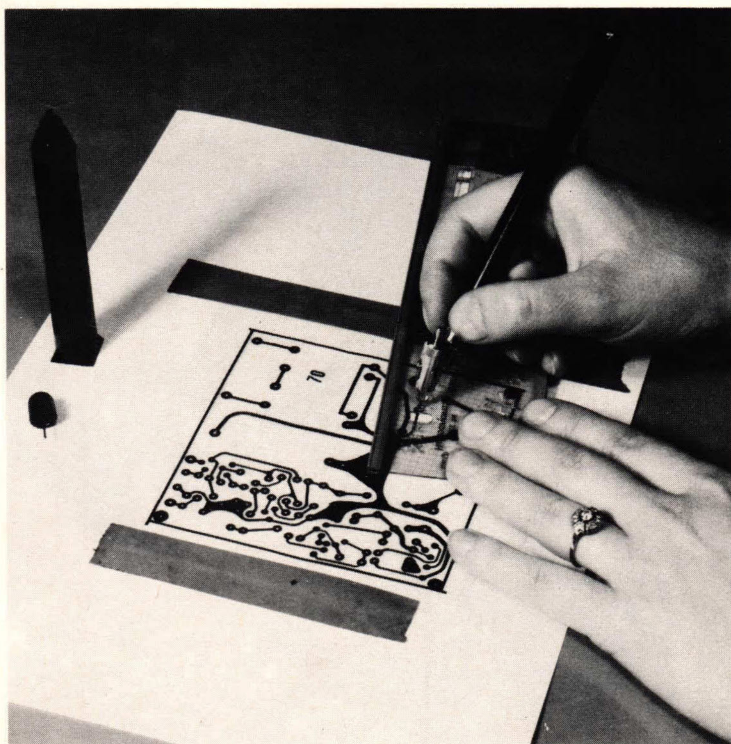
Niet alleen in de industrie, maar ook bij knutselaars en elektronica-hobbyisten gaat het gebruik van printen een steeds grotere plaats innemen bij de bouw van kant-en-klare schakelingen. Ze zijn mechanisch simpel en goed en ze zijn gemakkelijk te monteren. Wat is een print nou eigenlijk?

Laten we ons maar eens helemaal van de domme houden. Een print begint als een kaal stukje fiber-, pertinax- of epoxyharsplaat, 1 á 2 mm dik. Op deze plaat wordt een dunne koperlaag gewalst, en voor een betere hechting, geplakt met giethars. De koperlaag is meestal 35 μm tot 70 μm dik. De plaat kan aan één of twee kanten van zo'n koperlaagje zijn voorzien en is kant en klaar bij de onderdelenhandel te koop. Meestal zijn de platen gesneden op breukdelen of veelvouden van het Europese standaardformaat 100 mm x 160 mm. Deze platen vormen het basismateriaal voor de fabricage van gedrukte schakelingen. Ook de industriële printproducenten betrekken de van koper voorziene platen meestal kant en klaar.

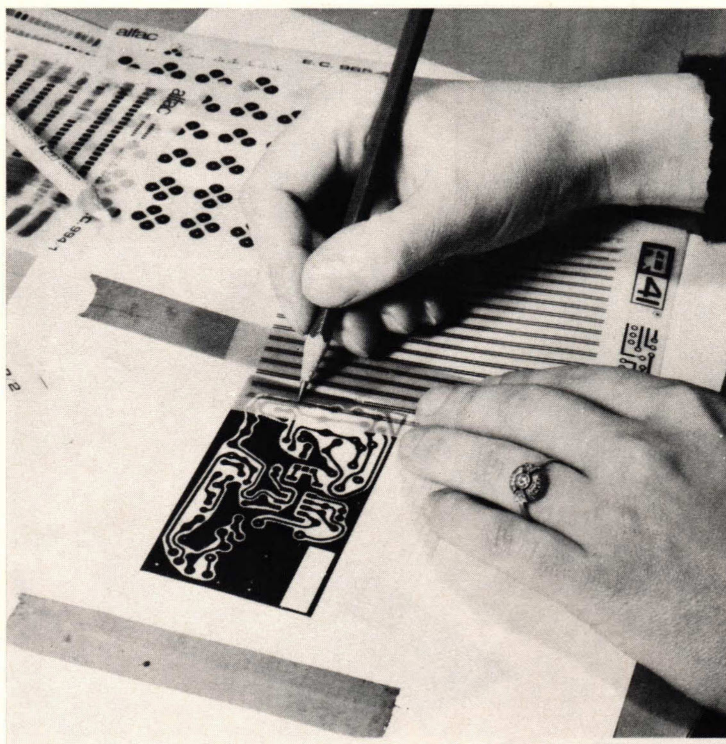
Van schema naar gedrukte schakeling

Het omslachtigste werk bij het maken van printen is het "vertalen" van een schema of proefschakeling in een zo goed mogelijk sporenplan, dat op het koper kan worden overgebracht. Daarbij mogen sporen elkaar niet kruisen, in dat geval moet tweezijdig verkoperde plaat worden gebruikt. Maar het maken van zulke printen voor tweezijdig gebruik is niet zo eenvoudig in één aflevering te beschrijven. Trouwens, het maken van tweezijdige printen is eigenlijk al een zaak voor semi-professionals.

Bij ingewikkelde schakelingen komt men er niet omheen, een potloodschets te maken, om de gunstigste rangschikking van de sporen (verbindingen) uit te knobbelen. Bij zeer eenvoudige schakelingen kunnen de sporen direct met een etsvaste schrijver op de koperlaag worden overgebracht. Vaak loont het gedoe met het etsen niet de moeite, wanneer het om eenvoudige schakelingen gaat. Dan ligt het meer voor de hand om gaatjesprinten te nemen.



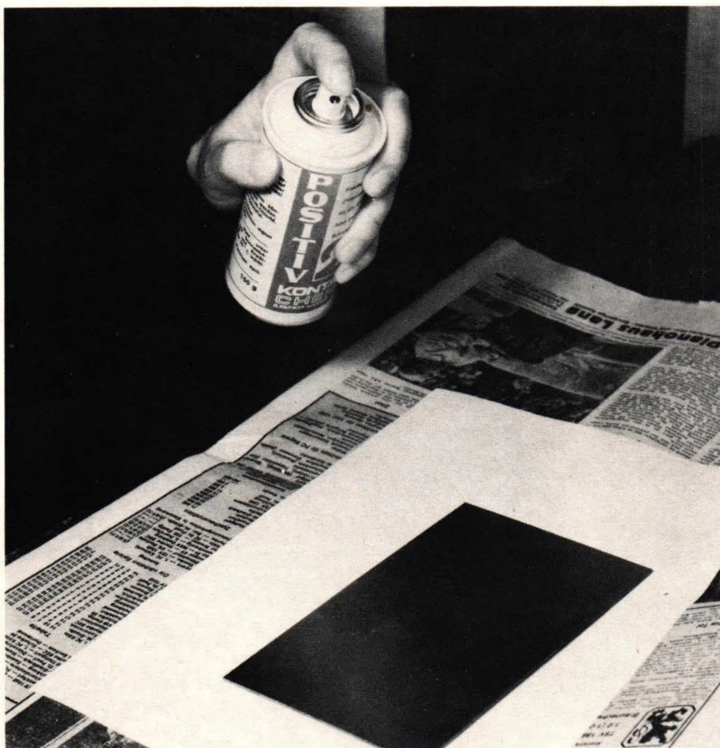
1 Bij het tekenen van het etspatroon met inkt moet veel aandacht worden geschonken aan volledige "zwarting" van de sporen.



2 Wanneer men voor het ontwerp transparantpapier met raster indeling gebruikt, heeft men geen moeilijkheden met de exacte maten voor IC-aansluitingen. De wrijffolie waarborgt de lichtdoorlaatbaarheid.

Scheikunde komt te hulp bij het maken van goede printen.

Voor het maken van printen bestaan er vele methoden. Wij zullen ons hier beperken tot de beschrijving van het foto-positief procedé, omdat dit in de hobbywerkplaats simpel kan worden uitgevoerd en zeer goede resultaten oplevert. Voor deze methode moet een positief, d.w.z. een met het sporenplan overeenkomende precisie tekening, op doorzichtig papier worden gemaakt met goed dekkende inkt, (afb. 1). Transparant papier met een opgedrukt raster van 2,54 mm en met een gewicht van 90 g/m^2 is het meest geschikt. De sporen moeten absoluut lichtondoorlatend zijn om later een scherpe afbeelding op de print te krijgen.
Wie niet over een ruime ervaring op het gebied van het tekenen met inkt beschikt, kan beter plakfolie of afwrijffolie gebruiken (afb. 2). In zaken voor elektronica- en kantoorbehoeften, kan men een ruim assortiment aantreffen van sporen, soldeerrondjes, bochten, hoeken en schakelsymbolen met verschillende grootten en breedten. Bij uitgebreide schakelingen, die smalle sporen vereisen, is het aan te bevelen bij het maken van de afdruk, om de tekening andersom te maken en de getekende of geplakte kant op de plaat te leggen. (zie verderop), omdat anders tengevolge van lichtbreking aan de kanten een verlies van sporenbreedte op de koop toe genomen moet worden. Is het sporenverloop getekend of geplakt, dan moet deze tekening op de koperlaag worden overgebracht. We moeten nu een manier vinden om de sporen in koper te laten staan, terwijl we de rest van het koper wegnemen. Dit kunnen we bereiken met het opbrengen van een etsvaste fotolaag, d.w.z. een laag die eerst wordt belicht, daarna ontwikkeld en vervolgens wordt geëtst, het belichte deel wordt weggeëtst.
Eerst moet de koperlaag met een huishoudschuurmiddel van vet en oxyde worden ontdaan. Daarna wordt het plaatje onder stromend water goed afgespoeld, zodat alle restjes reinigingsmiddel worden verwijderd. Vertoont het plaatje geen druppels meer, maar vloeit het water tot een samenhangende waterfilm uit, dan is dat een bewijs, dat het koperoppervlak schoon is.
Nu wordt Positief-20 fotokopieerlak op de koperen plaat gebracht. Daarvoor moet de koperen plaat absoluut droog zijn. Een föhn is bij het drogen te verkiezen boven een doek, omdat dan geen vezeltjes achterblijven. Maar blijf met de print 20 cm van de föhn af, opdat het koper niet te heet wordt en aanloopkleuren gaat vertonen.
Het bespuiten met fotolak kan bij normaal daglicht, maar niet in direct zonlicht gebeuren. Om een gelijkmatige laag op te brengen houdt men de spuitbus op een centimeter of twintig van de koperlaag en spuit de fotolak in een heen en weergaande beweging op de print. Daarna moet de laag drogen in het donker, bij kamertemperatuur duurt dat proces 24 uur.
Dat is natuurlijk te lang. In de oven gaat het aanzienlijk sneller. Daarbij leggen we de print in de nog koude oven, die langzaam tot 70°C wordt verwarmd. Na 30 á 45 minuten is de print "gaar" en kan worden belicht. We leggen de op transparant getekende schakeling op de fotolaag van de print (de lichtgevoelig gemaakte koperlaag). Om te zorgen dat de transparant vlak ligt en goed aansluit leggen we er een glasplaat als verzwaring op (afb. 4). De belichting gaat het beste met een ultravioletlamp bijv. een hogedruk lamp of een hoogtezon. Volgens de fabrikant ligt de spectrale gevoeligheid van Positiv-20 bij 360...410nm. De afstand tot de lamp moet circa 20...30 cm bedragen. De belichtingstijd bedraagt afhankelijk van de dikte van de fotolaag en de intensiteit van de lamp 1 tot 5 minuten. De gunstigste waarde moet proefondervindelijk worden vastgelegd en kan steeds worden aangehouden als maar wordt gelet op een gelijkmatig aanbrengen van de fotolak. Daarna komt het ontwikkelen, het spannendste moment voor degene, die voor het eerst een printje maakt. We lossen in 1 liter water 7 gram natronloog op. Dit moet zo nauwkeurig mogelijk gebeuren. Is de concentratie hoger dan tast de ontwikkelaar ook onbelichte plaatsen aan.
De print moet helemaal door de ontwikkelaar zijn bedekt, waarbij de oplossing, zoals bij het ontwikkelen van films, zachtjes op en neer wordt bewogen, opdat steeds verse vloeistof over de print loopt en de afgewerkte vloeistof afvoert. Na 2 á 3 minuten is het "beeld" helemaal ontwikkeld, anders was de belichtingstijd te kort. De sporen steken donker af tegen de koperkleurige ondergrond. Onder stromend water wordt de achtergebleven ontwikkelaar grondig weggespoeld, zodat de print van alle chemicalieënresten wordt ontdaan. Mocht de huid met ontwikkelaar in contact komen, was dan onmiddellijk met veel water.



3 Het spuiten van de printkoperlaag met "Positiv-20" kan bij daglicht gebeuren, maar vermijdt direct zonlicht.



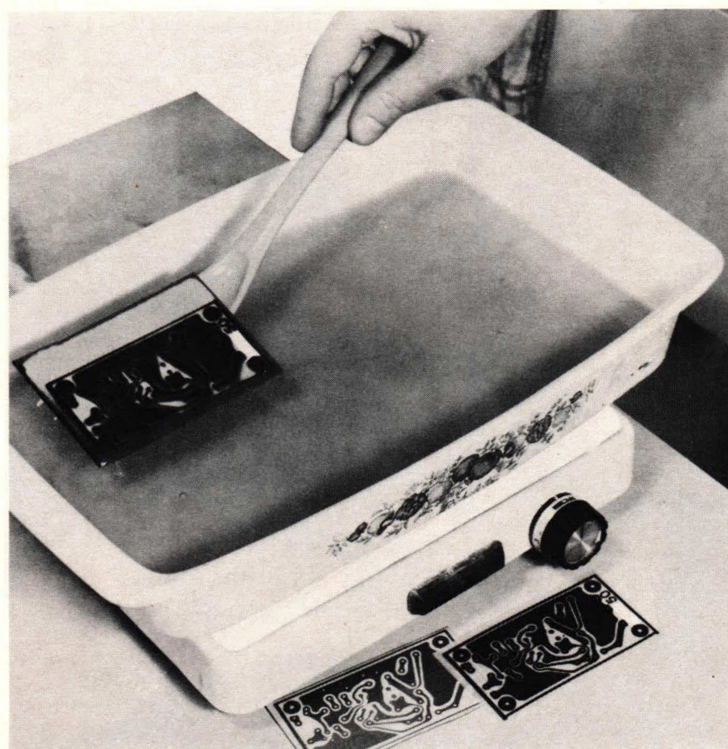
4 Het geprepareerde sporenplan wordt op de lichtgevoelig gemaakte printplaat gelegd, met een glasplaat verzwaard. Het ultraviolette licht valt van boven op een afstand van ca. 30 cm loodrecht op de printplaat.

Pas op bij het etsen

Nu moet het blanke koper worden weggeëtst. Daarbij moeten een paar voorzorgsmaatregelen in acht worden genomen. Als etsvloeistoffen komen in aanmerking de meest gebruikte zure baden zoals ferrichloride, ammonium, persulfaat en chroomzuur. De fotolak Positiv-20 is tegen deze zure baden bestand. De baden worden bij een temperatuur van 40°C....50°C bereid in een concentratie van 30%....40% en op een kookplaatje op temperatuur gehouden (afb. 5).
Wie in ieder geval zelf zijn etsvloeistof wil samenstellen, kan het volgende recept gebruiken:
7 delen zoutzuur 35% (HCl)
1 deel waterstofsuperoxyde 30% (H_2O_2)
25 delen water (H_2O)
Dit mengsel ruikt echt chemisch en ontwikkelt ook dampen. De etsende werking is zeer sterk, daarom moet de grootste voorzichtigheid in acht worden genomen, ogen beschermen, water om te spoelen in de buurt klaar zetten, goed ventileren, geen kinderen in de buurt.
De beginneling moet eerst maar met de eerdergenoemde middelen starten omdat daarbij het proces niet zo stormachtig verloopt (3 . . .5 minuten). Het zelf bereide bad mag onder geen beding sterker worden gemaakt dan boven is aangegeven. Bij een eerste probeersel van de schrijver was na een kort schuimen en borrelen van het etsbad alleen nog maar de pertinaxplaat over. Koper en sporen waren binnen een seconde helemaal foetsie. Ook de volgorde van mengen moet niet worden veranderd.
Na het etsen moeten we weer rijkelijk met water spoelen om alle chemicaliënresten te verwijderen. De sporen zijn nog bedekt met de zuurbestendige fotolaag. Deze wordt met aceton verwijderd (afb. 6). Om corrosie van de blanke koperplaatsen te voorkomen kan de print met een soldeerlak worden behandeld. Daarna wordt de print geboord (afb. 7) en kan hij worden gemonteerd. Na een paar mislukte pogingen, door zuur hier en daar weggevreten broeken en hopelijk zonder verwondingen, zijn de zelfgemaakte printen niet meer van industrieel gemaakte te onderscheiden.

Hulpmiddel voor het kopieëren van gedrukte schakelingen uit tijdschriften en boeken

Om de warwinkel en het geknoei met toch niet helemaal ongevaarlijke chemicaliën uit de weg te gaan, worden een aantal sets op de markt gebracht, waarmee men zonder gevaar en zonder ingewikkelde toestanden in gesloten zakjes of kleine schaaltjes kan etsen. Deze voordelen moet men weliswaar met wat extra geld betalen, maar wie alleen zo nu en dan een printje maakt hoeft dan niet eerst al die chemicaliën te kopen. Deze sets bevatten alles. Ook hoeft men zelf geen fotolaag op te brengen. In de handel is zowel fotopositief als fotonegatief verkoperde plaat te koop. De lichtgevoelige laag is dan afgedekt met rode of zwarte folie of de hele print zit in een verpakking. Vaak heeft men daarbij ook een pakje ontwikkelzout gesloten. Met deze kant-en-klare geprepareerde printen kan men vanzelfsprekend een massa tijd besparen. Maar tijd telt voor de knutselaar eigenlijk niet.
Maar wat moet er nu gebeuren, wanneer we een bouwbeschrijving onder ogen krijgen, met de kant-en-klare print-layout er bij, die we zo graag zouden willen bouwen? Moet dan het sporenplan moeizaam op transparant worden overgebracht? Ook hiervoor biedt de foto-chemie meerdere oplossingen.
Op twee daarvan zullen we nader ingaan. De eerste is de Color-Key-Transfer-Techniek. Hierbij wordt van het gewenste ontwerp uit een boek of tijdschrift eerst een normale fotokopie gemaakt, die met een transparant spray wordt bespoten. Het papier wordt daardoor transparant. Een ultravioletgevoelige folie wordt bij normaal daglicht op maat gesneden. Het transparante ontwerp en de speciale UV-folie worden tussen twee glasplaten gelegd (beschreven zijde en gevoelige foliekant naar onder). Dan wordt, zoals bij het belichten van de fotolaag, met een UV-lamp op een afstand van 30...40 cm gedurende 1 à 2 minuten belicht, ook hier weer voor het vaststellen van de beste belichtingstijd een paar proefjes maken. Na



5 De belichte en ontwikkelde print blijft zo lang in het etsbad, tot alle overtollige koper is opgelost.



6 Na het etsen wordt de zuurbestendige fotolaag met aceton of "Nitro-verdunner" verwijderd, zodat feilloos solderen mogelijk wordt. Aansluitend wordt de sporenkant met soldeerlak tegen corrosie beschermd.

het belichten volgt het ontwikkelen met een in Color-Key ontwikkelaar gedoopte wattenprop. Al na een paar seconden verschijnt een negatief beeld van het originele ontwerp.
Gebruikt men voor het etsen foto-negatief gevoelige printplaat, dan kan dit negatief als etsontwerp worden gebruikt. Bij positief gevoelige print moet nog een keer "omgekopieerd" worden, om een zoals gebruikelijk een positief ontwerp te krijgen.
Een tweede methode wordt door de fabrikant aangeduid met Super-Transfer-Techniek. Ten opzichte van het vorige procede spaart men hierbij één arbeidsgang uit. De gebruikte folie moet onder donkere kameromstandigheden op maat worden gesneden, omdat de folie al op korte belichtingstijden bij daglicht reageert en na ontwikkelen melkachtig blijft of zelfs grijs kan worden.
Onder het orginele ontwerp wordt een zwarte onderlaag gelegd, die voorkomt dat de achterzijde van het gedrukte ontwerp (boek- of tijdschrift pagina) doorschemert. Op het ontwerp komt de polyesterfolie met grijze laag naar beneden gekeerd. Het geheel wordt met een glasplaat bedekt, zodat alles helemaal vlak ligt. Voor de belichting wordt een 500 W-halogeenlamp gebruikt, ongeveer 1 minuut op 50 cm afstand. Daarna wordt de belichte folie met een speciale ontwikkelaar behandeld, zo lang dat alle sporen diepzwart naar voren komen. In de verpakking is een gebruiksaanwijzing ingesloten, die nauwkeurig moet worden gevolgd. Helaas is de ontwikkelaar al na twee dagen onbruikbaar door contact met de lucht. Vervolgens wordt de folie gefixeerd, tot ook de melkachtige plekken doorzichtig zijn geworden. Daarna worden alle restjes chemicaliën onder stromend water weggespoeld. Nu ligt er dan een heldere doorzichtige film voor ons met alle verbindingen en aansluitingen scherp afgetekend, geschikt om op de lichtgevoelige printplaat te leggen om te worden belicht.
Alles waarop we in dit artikel zijn ingegaan, van het lichtgevoelig maken, de verschillende transfertechnieken tot het ontwikkelen en etsen met verschillende zuren toe, zal na een paar keer oefenen geen moeilijkheden meer opleveren. Daarbij is het echter wel nodig om de gebruiksaanwijzingen van de diverse fabrikanten uiterst nauwkeurig op te volgen. En altijd, nogmaals gezegd, heel voorzichtig zijn met gebruik van chemicaliën.

E. Scholz.



Na het boren is de print voor de montage gereed.

Universelemeter met 30 bereiken



Wie wel eens zijn gedachten heeft laten gaan over het zelf ontwerpen en bouwen van een universelemeter, weet dat er zich in de praktijk bij het zelf bouwen vele problemen kunnen voordoen. Enkele daarvan zijn, de keuze van het meetsysteem. Heeft men zijn keuze aangaande het meetsysteem gemaakt, dan is de schaalverdeling vaak zodanig dat het werken met de universelemeter in de praktijk op veel rekenwerk neerkomt. De keuze van de behuizing is meestal niet eenvoudig, men wil zoveel mogelijk meetmogelijkheden en een zo handzaam mogelijke behuizing. Veel bereiken maken het apparaat moeilijk en gecompliceerd om te bouwen.

Voor bovenstaande problemen is door de firma BBC in de handel gebrachte multimeter bouwset een goede oplossing. De multimeter Metratest 3 is met zijn hoge inwendige weerstand van 50kΩ/V voor gelijkspanning en 15,8kΩ/V voor wisselspanning, een universelemeter voor gebruik in de zwakstroomtechniek en de elektronika. Door de kleine afmetingen van het stootbestendige kunststofhuis en het schokbestendige meetsysteem, is het een ideale servicemeter. De 63mm lange schaal is bijzonder overzichtelijk en daardoor gemakkelijk af te lezen. Omdat voor al de meetbereiken slechts twee aansluitbussen aanwezig zijn, is het aansluiten van de meter erg eenvoudig.
Met de bouwset Metratest 3Sb kan de Metratest 3 worden gebouwd voor een prijs, die minder is dan de helft van de normale handelswaarde. Het meetinstrument is opgebouwd rond een meetsysteem van 20μA. De benodigde onderdelen, weerstanden, condensatoren, dioden enz. komen op een printplaat, die tevens de drager van de aansluitbussen en de zekeringhouder is. De schakelaars zijn op de printplaat uitgevoerd.
De bouwset bevat alle onderdelen tot aan de benodigde stukjes draad voor aansluiting van de batterij houder. Het bijgeleverde boekwerkje geeft in volgorde de aanwijzingen voor het samenbouwen van het instrument, verduidelijkt met foto's en tekeningen.
Voor diegenen die nog niet zo erg goed bekend zijn met universelemeters en de toepassing hiervan, maar die graag wat meer daarover willen weten biedt deze bouwset een uitstekende mogelijkheid, bovendien geeft de handleiding op praktisch alle voorkomende vragen een duidelijk antwoord. In deze handleiding wordt ook de werking en de theoretische achtergrond van de universelemeter uiteengezet en aan de hand van tekeningen en rekenvoorbeelden, toegelicht. Ook is een duidelijke gebruiksaanwijzing voor het gebouwde instrument aanwezig, zodat men te allen tijde weet hoe en wat er met het meetinstrument kan worden gemeten.
Het bouwpakket, leent zich uitstekend voor het onderwijs aan technische scholen.
Volledigheidhalve is hierbij nog vermeld dat de gehele bouwbeschrijving en de theoretische verhandeling als ook de gebruiksaanwijzing voor het complete instrument in het Nederlands is.
Kort samengevat geven wij hieronder nog de technische gegevens van de Metratest 3.

Meetbereiken:

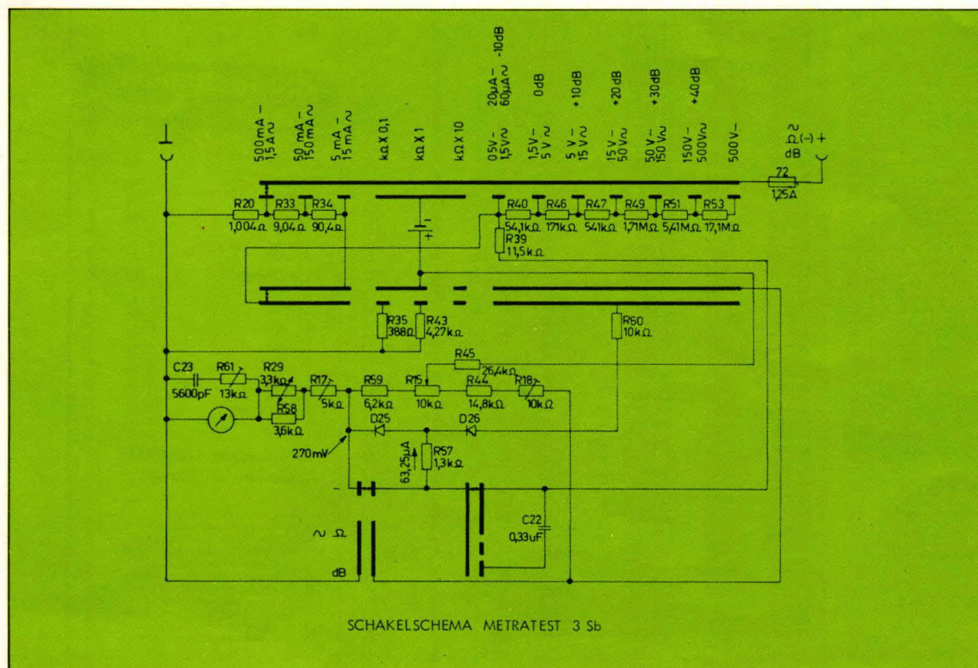
gelijkstroom:	20 μA	– 5 mA	– 50mA	– 500mA		
wisselstroom:	60 μA	– 15 mA	– 150mA	– 1500mA		
gelijkspanning:	0,5V	– 1,5V	– 5 V	– 50V	– 150V	– 500V
wisselspanning:	1,5V	– 5 V	– 15V	– 50V	– 150V	– 500V

weerstands meting: 20Ω ... 20kΩ, meetstroom 5 mA
200Ω ...200kΩ, meetstroom 0,5 mA
2kΩ ... 2MΩ, meetstroom 0,05 mA

Frequentie bereik bij wisselspanningmeting

bereiken	1,5V ... 50V	20 ... 25000 Hz
bereik	150V	20 ... 10000 Hz
bereik	500V	20 ... 1000 Hz

Inl. Brown Boveri Comp. Rotterdam



SCHAKELSCHEMA METRATEST 3 Sb

Telefonisch vragenuurtje

Technische problemen en vragen over ELO kunnen ook per telefoon worden afgehandeld.
Onze medewerker de heer J. Boterman te Winterswijk (tel. 05430-6164) wil u graag behulpzaam zijn bij het zoeken naar een oplossing voor gerezen problemen.

U kunt hem daarvoor bellen op iedere **maandagavond tussen 8 en 9 uur.**

nu is er nog maar één adres..

SPRINT ELEKTRONIKA
is verhuisd naar Wassenaar
Een nieuwe behuizing, barstensvol elektronische komponenten
Het nieuwe volledige adres is
Achterweg 19 2242 KS Wassenaar
telefoon 01751-19324*

bouwpakketten uit dit nummer? prijs? even bellen! tel. 01751-19324

diverse ic's

MM2112 RAM 256 x 4	11,25
MM1702-A E-PROM 1 u-sec.	39,00
MM1702-A-6 E-PROM 1,5 u-sec.	29,40
MM2708 E-PROM 450 nanosec.	129,40
MM5204Q PROM	69,00
P5101 C-Mos RAM 800 nanosec. 256 x 4 Low Power	39,20
MM 50398 counter	39,95

bruggelijkrichters

B 40 C 800	1,58
B 80 C 800	1,70
B250 C 800	2,10
B 40 C 1000	1,70
B 80 C 1000	1,90
B250 C 1000	2,10
B360 C 1000	2,30
B 40 C 1500	1,70
B 80 C 1500	1,70
B250 C 1500	2,36

B = maximaal voltage in Volts
C = maximaal ampèrage in mA

B 40 C 3200	3,30
B 80 C 3200	3,42
B125 C 3200	3,48
B250 C 3200	3,60
B 40 C 5000	3,60
B 80 C 5000	3,66
B125 C 5000	3,72
B250 C 5000	4,07

B 125 C 10000 in vierkante metalen behuizing 9,35

B 400 C 25000 in vierkante metalen behuizing 11,56

thyristoren

BRY 39	1,98
0,3 A 60 V	2,12
0,3 A 100 V	2,24
0,3 A 200 V	2,42
0,5 A 30 V	1,89
0,5 A 60 V	2,01
0,5 A 100 V	2,12
0,5 A 150 V	2,24
3 A 400 V	3,42
4 A 400 V	3,48
5 A 400 V	3,48
6 A 400 V	3,84
8 A 400 V	5,78

triacs

3 A 400 V	5,07
4 A 400 V	4,37
5 A 400 V	4,48
6 A 400 V	4,48
8 A 400 V	4,88
10 A 400 V	9,20

diacs

Universele diac ER 900 1,17

dioden

1N 4001	0,18	BB 105B	1,98
1N 4002	0,20	BB 105G	1,98
1N 4003	0,21	BB 106	3,30
1N 4004	0,24	BB 109G	3,30
1N 4005	0,25	BY 126 = BY 127	
1N 4006	0,27	BY 127	0,72
1N 4007	0,28	BY 164	2,66
1N 4148	0,11	BY 176	8,02
1N 914	0,11	AAZ 15	1,17
AAZ 15	1,17	AAZ 17	1,17
AAZ 17	1,17	AAZ 18	1,17
AAZ 18	1,17		
1N 5400	0,80	BA 100	0,77
1N 5401	0,80	BA 101	5,07
1N 5402	0,80	BA 102	0,77
1N 5404	0,80	BA 111	2,71
1N 5406	0,80	BA 121	3,07
1N 5407	0,87	BA 127	1,31
1N 5408	0,97	BA 127D	0,45

ttl 7400-serie

SN......N

7400	0,55	7485	3,98	74170	5,66
7401	0,72	7486	1,33	74172	31,86
7402	0,72	7489	7,97	74173	7,43
7403	0,72	7490	1,65	74174	4,43
7404	0,72	7491	2,83	74175	2,83
7405	0,72	7492	1,86	74176	4,43
7406	1,16	7493	1,76	74177	4,43
7407	1,24	7494	3,89	74178	3,10
7408	0,85	7495	2,40	74179	4,87
7409	0,89	7496	2,85	74180	4,60
7410	0,75	7497	16,46	74181	10,18
7411	0,98	74100	6,37	74182	4,25
7412	0,98	74104	2,47	74184	7,97
7413	1,45	74105	2,47	74185	7,17
7414	2,66	74107	1,52	74190	3,63
7416	1,33	74109	3,19	74191	3,63
7417	1,33	74110	2,30	74192	3,46
7420	0,85	74111	3,01	74193	3,36
7422	1,31	74115	4,60	74194	3,28
7423	1,20	74116	6,55	74195	2,83
7425	1,20	74118	5,94	74196	2,83
7426	1,12	74119	10,09	74197	3,99
7427	1,12	74120	5,58	74198	7,08
7428	1,69	74121	1,33	74199	7,08
7430	0,85	74122	2,04	74221	3,72
7432	1,03	74123	2,12	74246	5,58
7433	1,59	74125	1,59	74247	4,25
7437	1,27	74126	1,59	74248	4,25
7438	1,27	74128	2,40	74249	4,25
7440	0,78	74132	2,40	74251	3,53
7442	2,22	74136	1,95	74259	8,81
7443	5,05	74141	2,57	74265	3,28
7444	3,19	74142	15,22	74273	8,67
7445	2,62	74143	12,21	74276	5,58
7446	3,10	74144	16,82	74278	9,91
7447	2,66	74145	2,66	74279	3,01
7448	3,72	74147	8,67	74283	2,93
7450	0,82	74148	7,79	74284	19,92
7451	0,82	74150	3,63	74285	19,92
7453	0,82	74151	2,57	74290	2,57
7454	0,82	74153	2,57	74293	2,57
7460	0,89	74154	4,25	74298	6,02
7470	1,33	74155	3,63	74351	8,77
7472	1,16	74156	3,63	74365	3,72
7473	1,16	74157	2,66	74366	3,72
7474	1,16	74159	6,37	74367	3,46
7475	1,73	74160	5,76	74368	3,72
7476	1,30	74161	3,28	74376	5,31
7480	3,33	74162	4,96	74390	4,87
7481	5,31	74163	4,96	74393	4,87
7482	4,78	74164	3,28	74425	2,30
7483	2,98	74165	3,89	74426	2,30
7484	5,58	74166	3,46	74490	4,87
		74167	13,28		

c-mos

CD......B

4001	1,07	4066	2,75
4002	1,07	4067	22,45
4006	4,55	4068	1,25
4007	1,13	4069	1,33
4008	3,96	4070	1,33
4009	1,68	4071	1,07
4010	1,68	4072	1,33
4011	0,95	4073	1,33
4012	1,07	4075	1,33
4013	2,15	4076	4,86
4014	3,96	4077	1,06
4015	3,94	4081	1,33
4016	1,53	4081a	1,33
4017	4,39	4082	1,25
4018	3,66	4085	3,65
4019	2,15	4086	3,65
4020	4,70	4089	5,94
4021	3,66	4093	4,50
4022	4,65	4099	4,25
4023	1,22	4502	7,92
4024	3,66	4503	2,34
4025	1,33	4507	2,34
4026	9,29	4510	3,71
4027	2,63	4511	4,84
4028	4,39	4512	5,58
4029	4,84	4514	16,80
4030	1,42	4515	16,80
4031	9,50	4516	3,87
4032	6,63	4518	3,54
4033	8,46	4519	1,89
4034	8,28	4520	3,54
4035	6,66	4527	5,94
4036	19,62	4528	7,02
4037	5,76	4543	9,26
4038	6,30	4723	5,58
4039	19,62	4724	5,58
4040	4,95	40097(=MM80C97)	3,34
4041	4,95	40098(=MM80C98)	3,34
4042	4,11	40106(=74C14)	4,85
4043	3,62	40160(=74C160)	5,94
4044	3,62	40161(=74C161)	5,94
4046	6,77	40162(=74C162)	5,94
4047	5,16	40163(=74C163)	5,94
4048	1,70	40174(=74C174)	4,86
4049	2,32	40175(=74C175)	4,86
4050	1,90	40192(=74C192)	6,30
4051	4,12	40193(=74C193)	7,02
4052	3,17	40194(=74C194)	9,27
4053	4,12	40195(=74C195)	4,95
4055	8,28		
4060	5,40		

potentiometers

instelpotentiometers

PT 10 H = 10 mm verticaal 0,65

PT 10 V = 10 mm horizontaal 0,65

PT 15 H = 15 mm verticaal 0,65

PT 15 V = 15 mm horizontaal 0,65

transistoren

BC107b	0,55	BC238b	0,47	BCY58	0,87
BC108b	0,55	BC239b	0,50	BCY59	0,89
BC109b	0,55	BC239c	0,52	BCY78(-10)	1,07
BC109c	0,77	BC251b	0,57	BCY79(-9)	1,56
BC140	1,46	BC252b	0,57		
BC140-16	1,53	BC253c	0,59	BD106	6,02
BC141	1,46	BC257b	0,57	BD115	1,42
BC141-16	1,53	BC258b	0,57	BD135	1,25
BC147b	0,68	BC259c	0,59	BD136	1,25
BC148b	0,68	BC300	1,48	BD135/136	3,25
BC149b	0,68	BC301	1,48	BD137	1,25
BC157b	1,00	BC302	1,48	BD138	1,25
BC158b	1,00	BC303	1,48	BD137/138	3,36
BC159b	1,00	BC304	1,59	BD139	1,25
BC160	1,46	BC307b	0,52	BD140	1,25
BC160-16	1,53	BC308b	0,52	BD139/140	3,42
BC161	1,46	BC309c	0,52	BD142	3,89
BC161-16	1,53	BC327-25	0,57	BD165	1,95
BC167b	0,52	BC327-40	0,59	BD166	2,07
BC168b	0,52	BC328-25	0,57	BD167	2,07
BC169c	0,55	BC328-40	0,59	BD168	2,07
BC170b	0,42	BC337-25	0,57	BD169	2,07
BC171b	0,42	BC337-40	0,59	BD170	2,12
BC172b	0,42	BC338-25	0,57	BD175	2,07
BC173c	0,45	BC338-40	0,59	BD176	2,07
BC177b	0,83	BC413c	0,66	BD177	2,07
BC178b	0,83	BC414c	0,66	BD178	2,07
BC179c	0,83	BC415c	0,66	BD179	2,07
BC182b	0,42	BC416c	0,66	BD180	2,12
BC183b	0,42	BC441	1,75	BD185	2,04
BC184c	0,45	BC461	1,75	BD186	2,30
BC204b	0,45	BC516	1,35	BD187	2,48
BC207b	0,45	BC517	1,35	BD188	2,91
BC208b	0,45	BC546b	0,58	BD189	2,57
BC209b	0,47	BC547b	0,33	BD190	3,50
BC209c	0,50	BC548b	0,42	BD203	6,37
BC212b	0,45	BC549b	0,42	BD204	6,37
BC213b	0,47	BC549c	0,42	BD232	4,51
BC214b	0,47	BC550c	0,58	BD235	1,92
BC214c	0,47	BC556b	0,54	BD236	1,95
BC237b	0,47	BC557b	0,42	BD237	2,01
		BC558b	0,42	BD238	2,07
		BC559b	0,45	BD239B	2,43
		BC560c	0,54	BD240B	2,67
		BC635	1,16	BD241A	2,60
		BC636	1,16	BD241B	2,66
		BC637	1,16	BD241C	3,13
		BC638	1,20	BD242A	2,66
		BC639	1,24	BD242B TO-220	2,77
		BC640	1,32	BD242C	3,13

Keiharde kwantum-kortingen

transistoren

BD243a	2,97	BF324	1,86	TIP3055	4,14
BD243b	3,13	BF336	2,22	TIP2955/3055	9,20
BD244a	3,07	BF337	2,22	TIS43	3,49
BD244b	3,13	BF338	2,22	40310	4,31
BD245	4,90	BF457	2,10	40360	2,36
BD246	4,54	BF458	2,10	40361	2,36
BD433	2,07	BF459	2,10	40362	2,36
BD434	2,12	BF494	1,16	40408	4,78
BD435	2,18	BF495	1,16	40411	16,76
BD436	2,24	BF900	4,81	40673	4,78
BD437	2,30	BF905	5,17	40595	5,52
BD438	2,36	BFY90	6,16	2N706	1,16
BD439	2,42	BSX19	0,89	2N708	1,20
BD440	2,48	BSX20	0,89	2N914	1,16
BD441	2,54	BSX45-16	2,18	2N918	1,89
BD442	2,60	BU108	10,27	2N929	1,24
BD675	3,96	BU111	10,38	2N930	1,24
BD676	4,91	BU126	10,38	2N1613	0,95
BD677	4,15	BU208	10,38	2N1711	1,20
BD678	5,72	E300	1,77	2N1893	1,49
BD679	4,84	E310	2,75	2N2102	1,46
BD680	5,95	E420	8,14	2N2218a	1,23
BF115	1,95	E430	6,37	2N2219a	1,12
BF167	1,17	MJ900	6,63	2N2222a	0,96
BF173	1,71	MJ901	7,38	2N2368	1,36
BF177	1,71	MJ1000	5,96	2N2369	1,24
BF178	1,71	MJ1001	7,00	2N2484	1,04
BF179	1,71	MJ2500	7,94	2N2646	2,66
BF184	1,98	MJ2501	9,29	2N2905a	1,29
BF185	1,98	MJ2955	6,82	2N2907a	1,10
BF194	1,01	MJ3000	5,38	2N3053	1,50
BF195	1,01	MJ3001	8,40	2N3054	3,42
BF196	1,24	MJE340	3,09	2N3055 Motorola	3,13
BF197	1,24	MJE2955	4,60	2N3055 RCA	3,71
BF198	0,73	MJE3055	4,14	2N3553	3,89
BF199	0,77	MJE2955/3055	9,20	2N3702	0,48
BF200	2,27	MU10	1,89	2N3704	0,51
BF224	1,04	TIP29b	2,71	2N3771	12,74
BF225	1,51	TIP30b	2,95	2N3773	15,10
BF244	2,34	TIP31a	2,83	2N3819	1,42
BF245a	1,36	TIP31b	3,07	2N3820	2,57
BF245b	1,36	TIP31c	3,78	2N3866	3,84
BF245c	1,36	TIP32a	3,42	2N3904	0,52
BF254	0,74	TIP32b	3,66	2N3906	0,52
BF255	0,74	TIP32c	4,37	2N4036	1,71
BF256	1,64	TIP33a	5,66	2N4037	2,18
BF257	1,71	TIP34a	5,66	2N5296	2,66
BF258	1,71	TIP41b	4,25	2N5777	
BF259	1,83	TIP42b	4,25	3N128	6,61
BF310	1,53	TIP2955	4,60	3N140	10,86
				3N141	10,86
				3N211	5,61
				3N212	5,61
				3N213	5,61

opto

LED - DISPLAYS

8 mm cijferhoogte

CQY 71(=DL707)	rood		8,09

9 mm cijferhoogte

FND 357	rood	CK	6,11
FND 358	rood+/-	CK	6,11

20 mm cijferhoogte

FND 800	rood	CK	10,57
FND 807	rood	CA	10,57
CQY 84	rood	CA	10,57

DISPLAY-SOCKETS

voor CQY 91/93 en FND 500/7 type RT 10 1,06

OPTO-COUPLER

SU 25 2,88

Led-onderbrekingssensor

CNY 37 10,38

LED'S 3 mm

rood	0,61
groen	0,74
geel	0,74

LED'S 5 mm

rood	0,61
groen	0,74
geel	0,74

Platte led's 2,5 x 5 mm

CQX 10 rood	1,10
CQX 11 groen	1,20
CQX 12 geel	1,20

Vierkante led's steek 2,54 mm

LD 461 rood 1,68

Infrarood led's

SU 22	2,22
CQY 34	15,05
CQY 99	4,96

DUO-led's rood/groen

Een duo-led is een led die door b.v. ompoling van kleur veranderd,dus één led met twéé kleuren.....

CSL 310	6,51
RG 232	7,00

LED-CLIPS (ring+huls)

3 mm	0,18
5 mm	0,18

Fotodioden & Fototransistoren

BPW 34	foto-pin di.	11,51
MFPT 100	fototrans.	2,83
SU 44	fototrans.	2,83
BPX 99	fotodarlt.	11,54
BPW 40	fototrans.	5,42

13 mm cijferhoogte

CQY 91A	rood	CA	
CQY 91K	rood	CK	6,11
FND 500	rood	CK	6,53
FND 507	rood	CA	6,11

druppeltantaal kondensatoren

Capaciteit	16 Volt
2,2 uF	0,41
3,3 uF	0,54
4,7 uF	0,57
6,8 uF	0,64
10 uF	0,71
15 uF	0,71
22 uF	1,25

Capaciteit	35 Volt
0,1 uF	0,41
0,15uF	0,41
0,22uF	0,41
0,47uF	0,41
0,68uF	0,41
1 uF	0,41
1,5 uF	0,45
2,2 uF	0,54
3,3 uF	0,57
4,7 uF	0,62
6,8 uF	0,76
10 uF	0,98

Dial - precisie instelknop

capaciteit: 0-20 slagen

- voor asdikte 6 mm
- duidelijk afleesbaar
- grote nauwkeurigheid
- blokkeringsmogelijkheid
- simpele montage
- kleuren: grijs en zwart
- plastic dekseltjes leverbaar in de kleuren: rood - groen - blauw - geel en wit
- laag in prijs
- universeel toepasbaar

prijs: 34,20

SPRINT ELEKTRONIKA

lineaire ic's

LM 300H	TO-99	6,89
LM 301AH	TO-99	2,83
LM 301AN	Dil-14	2,40
LM 301CN	minidil	2,40
LM 304H	TO-99	5,90
LM 305H	TO-99	5,90
LM 307H	Dil-14	2,80
LM 308H	TO-99	4,20
LM 308N	minidil	3,90
LM 311H	TO-99	5,20
LM 317K	TO-3	17,90
LM 317CK	TO-220	12,90
LM 324N	Dil-14	3,90
LM 325H	TO-99	14,90
LM 325N	Dil-14	14,90
LM 339N	Dil-14	4,90
LM 373N	Dil-14	19,00
LM 380N	Dil-14	4,45
LM 386N	minidil	5,95
LM 395H	TO-5	28,70
LM 395K	TO-3	32,00
LM 3900N	Dil-14	3,95
LM 3909N	Dil-14	3,95
LM 3911N	Dil-14	7,90
LM 391		9,35
MC 1307P		12,90
MC 1310P		12,90
MC 1312P		14,15
MC 1314P		19,90
MC 1315P		29,00
MC 1458P		3,30
MC 1458T		4,45
MC 1468T		23,90
MC 1568T		39,00
XR 1310P		11,75
XR 2206P		18,90
XR 2207P		17,90
NE 555		1,60
NE 556		5,90
NE 565		8,80
NE 566		9,80
NE 567		9,80
SAA 1024		93,00
SAA 1025		93,00
SAJ 110		7,90
SAS 560		11,25
SAS 560S		11,25
SAS 570		11,25
SAS 570S		11,25
SAS 580		12,80
SAS 590		12,80
SAS 660		14,00
SAS 670		14,00
SO 41 P		6,20
SO 42 P		6,95

AY-5-1224A 16,80
klok-ic

AY-3-8500 23,45
TMS 1965 23,45
tv-spel 6 games + punten telling + ac. signaal

MM5314 16,00
klok-ic

MM5316 24,00
klok-ic met wekker

3817PC 18,50
klok-ic 4 digit met wekker en sluimertijd

MK50250 26,95
klok-ic 6 digit met wekker + inslaapautomaat

MK50362 27,95
klok-ic 4 digit met programmeerbare wekker, slaapautomaat en datum

FCM7004 26,95
klok-ic 6 digit-datum wekker om de 10 sec. is de datum leesbaar

11C90 42,95
10 deler 650 MHz

LD110 26,95
DVM

LD111 26,95
DVM

95H90 33,95
10 deler 250 MHz

MM2102-4 7,85
450 nanosec.
MOS-Ram 1024 x 1

MM2102-AL-4 9,45
450 nanosec.
MOS-Ram Low Power 1024 x 1

MM2102 7,80
MOS-Ram 1 u sec. 1024 x 1

uA 703	TO-99	3,00
uA 709	TO-99	1,99
uA 709	dil-14	1,79
uA 710	dil-14	3,54
uA 711	TO-99	3,99
uA 711	dil-14	4,53
uA 723	TO-99	2,27
uA 723	dil-14	2,12
uA 726	TO-99	44,12
uA 739	dil-14	5,30
uA 741	TO-99	2,07
uA 741	dil-14	1,92
uA 741	minidil	1,69
uA 747	dil-14	3,96
uA 748	TO-99	3,21
uA 748	minidil	2,83

IC voeten

8 pens	0,65
14 pens	0,65
16 pens	0,65
18 pens	0,80
24 pens	1,50
28 pens	1,45
40 pens	1,85

IC contacten per 400 stuks 17,95

UAA 170	7,95
UAA 180	7,95
ICM 7038	22,18
ICM 8038	22,18

Keiharde kwantumkortingen

transistoren germanium

AC117K	1,96	AD130	5,12
AC121	1,50	AD133	6,22
AC122	1,65	AD139	5,64
AC125	1,13	AD142	6,08
AC126	1,25	AD148	5,37
AC127	1,53	AD149	5,78
AC128	1,48	AD150	5,76
AC128K	1,77	AD161	2,30
AC151	1,84	AD162	2,30
AC151R	1,90	AD161/162	4,54
AC152	2,15		
AC153	1,53		
AC153K	2,07		
AC176	2,07	AF106	2,63
AC176K	1,86	AF109R	3,46
AC187	1,60	AF121	4,93
AC187K	1,56	AF124	3,00
AC188	1,60	AF125	3,00
AC188K	1,56	AF126	3,00
AC187/188	3,22	AF127	3,00
AC187/188K	3,13	AF137	3,84
AF138	3,84	ASZ15	8,50
AF139	3,42	ASZ16	8,50
AF200	3,81	ASZ17	8,50
AF201	3,81	ASZ18	8,50
AF202S	6,58		
AF239	4,48	AU106	15,58
AF239S	4,66	AU110	15,58
AF240S	6,84	AU113	15,58
AF279	5,66		
AF279S	5,84		
AF280	6,62		
AF367	4,70		

wij leveren uitsluitend eerste klas materialen!

hoe bestelt u? zie bestelkaarten!

weerstanden

Koolfilmweerstanden

tolerantie 5%, waarden van 1E tot en met 10M, E-12 reeks.

1/8 - 1/4 Watt

per stuk	0,08
100 stuks	7,70%
500 stuks	6,85%
1000 stuks	6,50%

1/2 Watt

per stuk	0,12
100 stuks	9,35%
500 stuks	9,10%
1000 stuks	8,85%

1 Watt

per stuk	0,28
25 stuks	0,26
50 stuks	0,23
100 stuks	1,90%

Metaalfilmweerstanden

1/4 Watt - 1%

per stuk	0,45
25 stuks	0,36
50 stuks	0,32

mkm-kondensatoren

Capaciteit	
1 nF	0,20
1,5 nF	0,20
2,2 nF	0,20
3,3 nF	0,20
4,7 nF	0,20
6,8 nF	0,20
8,2 nF	0,20
10 nF	0,20
12 nF	0,20
15 nF	0,20
18 nF	0,20
22 nF	0,20
27 nF	0,20
33 nF	0,20
39 nF	0,21
47 nF	0,21
56 nF	0,27
68 nF	0,24
82 nF	0,27
100 nF	0,27
120 nF	0,34
150 nF	0,34
180 nF	0,42
220 nF	0,42
270 nF	0,59
330 nF	0,59
390 nF	0,70
470 nF	0,70
560 nF	0,91
680 nF	0,91
820 nF	1,09
1000 nF	1,09
1500 nF	1,27
2200 nF	1,58

1 nF - 680 nF steek 7,5 mm
820 nF + 1000 nF steek 10 mm
1500 nF + 2200 nF steek 15 mm

zenerdioden 1.2 watt

zenerdioden 500 mW 5% glas

type BZX 55,
voltages voorradig:
2,4 t/m 75 Volt.

zenerdioden 1,2 Watt plastic

type PL.....

voorradig in de volgende voltages: 3,3 t/m 200 Volt

radiale elko's

Capaciteit	16 Volt
0,47 uF	0,25
1 uF	0,25
2,2 uF	0,25
3,3 uF	0,27
4,7 uF	0,28
10 uF	0,28
22 uF	0,31
33 uF	0,32
47 uF	0,32
100 uF	0,39
220 uF	0,45
330 uF	0,64
470 uF	0,64
1000 uF	0,98
2200 uF	2,22

Capaciteit	25/35 Volt
0,47 uF	0,25
1 uF	0,25
2,2 uF	0,25
3,3 uF	0,27
4,7 uF	0,28
10 uF	0,31
22 uF	0,32
33 uF	0,34
47 uF	0,39
100 uF	0,50
220 uF	0,57
330 uF	0,85
470 uF	1,03
1000 uF	1,27

Capaciteit	50/63 Volt
0,47 uF	0,25
1 uF	0,25
2,2 uF	0,25
3,3 uF	0,27
4,7 uF	0,28
10 uF	0,32
22 uF	0,35
33 uF	0,53
47 uF	0,53
100 uF	0,57
220 uF	0,67
330 uF	1,33
470 uF	1,51

axiale elko's

Capaciteit	16 Volt
0,47 uF	0,32
1 uF	0,32
2,2 uF	0,32
3,3 uF	0,32
4,7 uF	0,32
10 uF	0,32
22 uF	0,32
33 uF	0,32
47 uF	0,39
100 uF	0,42
220 uF	0,46
330 uF	0,53
470 uF	0,60
1000 uF	1,17
2200 uF	2,12
4700 uF	3,42

Capaciteit	25/35 Volt
0,47 uF	0,32
1 uF	0,32
2,2 uF	0,32
3,3 uF	0,32
4,7 uF	0,32
10 uF	0,35
22 uF	0,35
33 uF	0,39
47 uF	0,42
100 uF	0,50
220 uF	0,64
330 uF	0,92
470 uF	0,78
1000 uF	1,56
2200 uF	3,28
4700 uF	4,78

Capaciteit	50/63 Volt
0,47 uF	0,32
1 uF	0,32
2,2 uF	0,32
3,3 uF	0,32
4,7 uF	0,32
10 uF	0,39
22 uF	0,42
33 uF	0,42
47 uF	0,50
100 uF	0,57
220 uF	0,89
330 uF	1,38
470 uF	1,38
1000 uF	3,89
2200 uF	4,34
4700 uF	8,67

halfgeleider-toebehoren

Fabrikaat: PIHER

Lineair en logaritmisch in de gebruikelijke waarden.

Mono draai	1,65
Stereo draai	2,95
Mono schuif	3,80
Stereo schuif	4,45

connectors

Fabrikaat: R A D I A L L

BNC-connectors

UG 88 U kabeldeel	4,22
UG 290 U chassis 4 gats	4,30
UG 1094 U chassis 1 gat	3,32
UG 274 BU T-stuk	13,19
UG 914 U	7,60

Serie UHF

SO 239	2,69
PL 259	3,46

spanningsregelaars

7805 KC	5 V	1A	+	TO-3
	(=LM309K, metaal met vergulde bodemplaat)			
7806 KC	6 V	1A	+	TO-3
7808 KC	8 V	1A	+	TO-3
7812 KC	12 V	1A	+	TO-3
7815 KC	15 V	1A	+	TO-3
7818 KC	18 V	1A	+	TO-3
7824 KC	24 V	1A	+	TO-3

7,80

7905 KC	5 V	1A	-	TO-3
7906 KC	6 V	1A	-	TO-3
7908 KC	8 V	1A	-	TO-3
7912 KC	12 V	1A	-	TO-3
7915 KC	15 V	1A	-	TO-3
7918 KC	18 V	1A	-	TO-3
7924 KC	24 V	1A	-	TO-3

9,90

78H05KC	5 V	5A	+	TO-3
78H12KC	12 V	5A	+	TO-3

24,-

78MGT2C regelb.+5/30V 0,5A
79MGT2C regelb.-5/30V 0,5A

8,50

78GU1C regelb.+5/30V 1 A
79GU1C regelb.-2,2/30V 1 A

5,90

L 129	5V + 0,6 A	TO-126
L 130	12V + 0,6 A	TO-126
L 131	15V + 0,6 A	TO-126

78L05	5V + 0,1 A	TO-92
78L06	6V + 0,1 A	TO-92
78L08	8V + 0,1 A	TO-92
78L12	12V + 0,1 A	TO-92
78L15	15V + 0,1 A	TO-92

2,80

7905 UC 5V - 1 A
7906 UC 6V - 1 A
7908 UC 8V - 1 A
7912 UC 12V - 1 A
7915 UC 15V - 1 A
7918 UC 18V - 1 A
7924 UC 24V - 1 A
4,85

7805 UC 5V + 1 A
7806 UC 6V + 1 A
7808 UC 8V + 1 A
7812 UC 12V + 1 A
7815 UC 15V + 1 A
7818 UC 18V + 1 A
7824 UC 24V + 1 A
4,25



DE ELEKTRO-MAGNETISCHE GOLF

Een elektromagnetische golf bestaat uit een wisselend elektrisch veld E en een wisselend magnetisch veld H. Frequentie en fase van de velden zijn gelijk. Ze planten zich in vacuüm voort met een snelheid c = 3 x 10^8ms^{-1}. In het hierboven getekende bijzondere geval planten E en H zich beide in een plat vlak voort. Zo'n golf heet lineair gepolariseerd.



STRALING VAN TRILLENDE LADINGEN

Een trillende elektrische lading zendt elektromagnetische straling uit. In de bewegingsrichting van de lading – in de tekening de Z-as- is de stralingsenergie nul, loodrecht op de bewegingsrichting – in de tekening in het X-Y-vlak - is de stralingsenergie maximaal.



KARAKTERIS

Als een atoom extra e
grotere baan gaan of
bevindt zich dan in ee
oorspronkelijke toesta
komen in de vorm van
ultraviolet of röntgenst
moleculen maken ove
grotere golflengte kan

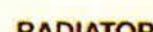
OORSPRONG EN VERWANTSCHAP D





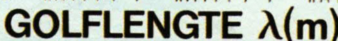














In de hierboven liggende band zijn de gebieden aangegeven waarin de elektromagnetische golven uiteenvallen. Sommige gebieden overlappen elkaar gedeeltelijk. In dezelfde band wordt een aantal toepassingen van elektromagnetische golven genoemd. Boven de band kunnen in de verticale richting de overeenkomstige waarden van de energie, de frequentie en de golflengte worden afgelezen. Deze zijn onderling verbonden door de relaties:

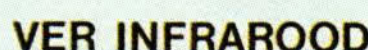
λ v = c = 3 x 10^8 ms^{-1} (in meters v in hertz)
hv = 12,4 x 10 $^{-1}$ (hv in elektronvolts, in meters)

VLF = Zeer Lage Frequenties
LF = Lage Frequenties
MF = Midden Frequenties
HF = Hoge Frequenties
VHF = Zeer Hoge Frequenties
UHF = Ultra Hoge Frequenties
SHF = Super Hoge Frequenties
EHF = Extreem Hoge Frequenties

1 = frequentie van het lichtnet
2 = frequentie van de internationale noodgolf
3 = frequentie van de magnetronoven
4 = frequentie van de dubbele gele natriumlijn
5 = rustenergie van het elektron
6 = rustenergie van het proton

In de hieronder liggende band wordt het g
het zichtbare licht en het ultraviolet op een
weergegeven. In de bovenste strook word
genoemd. Daaronder liggen twee stroken
krommen is opgenomen. Elke kromme ste
vermogensverdeling of een speciale gevo
gebruikte eenheden zijn willekeurig en var
verschillend.

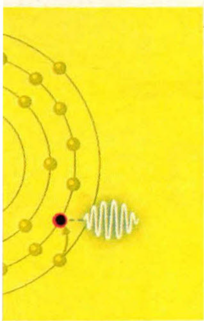
Spectrale gevoeligheden
E Spectrale gevoeligheid van silicium
I Ooggevoeligheidskromme

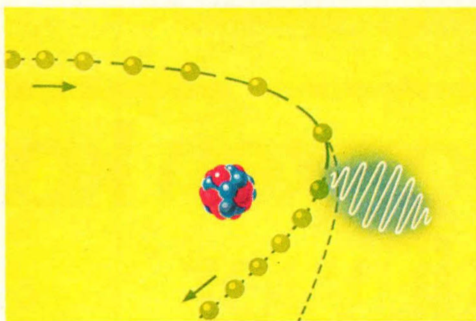


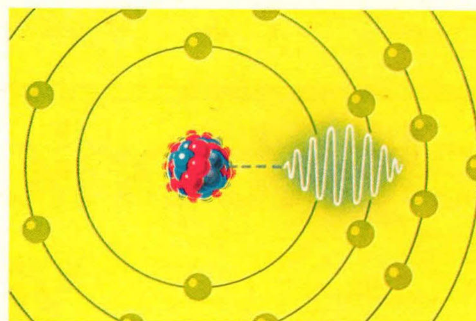
PHILIPS



Philips Nederland B.V. - Afd. Onderwijsactiviteiten







ATOMAIRE STRALING

ɪt kan een elektron naar een
ɪelemaal verlaten. Het atoom
ɪgen toestand. Bij herstel van de
ɛning) kan de energie weer vrij
ɡnetische straling, zichtbaar licht,
ibratie- en rotatie-energieën van
aarbij infrarode straling met
gezonden.

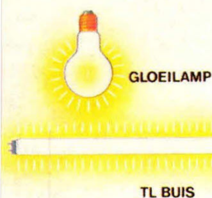
REMSTRALING

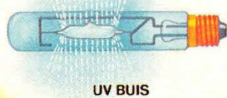
In een röntgenbuis vallen zeer snelle, van de kathode afkomstige, elektronen op de anode. Deze elektronen kunnen een atoom binnendringen tot in de buurt van de kern. Daarbij wordt het elektron aanvankelijk versneld en dan vertraagd waarbij straling wordt uitgezonden. Dit gaat ten koste van de snelheid van het elektron, vandaar de naam remstraling.

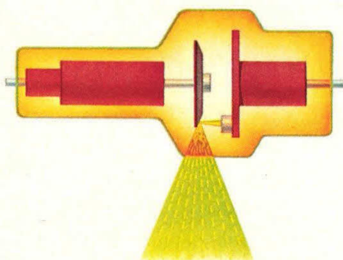
KARAKTERISTIEKE KERNSTRALING

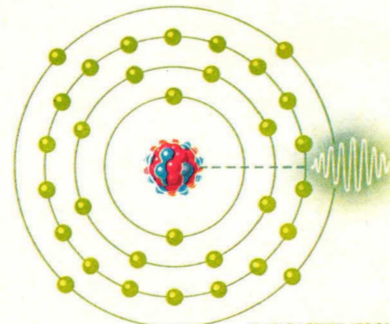
Een atoomkern in aangeslagen toestand kan naar de grondtoestand terugkeren door het uitzenden van energierijke elektromagnetische straling, die gammastraling wordt genoemd.

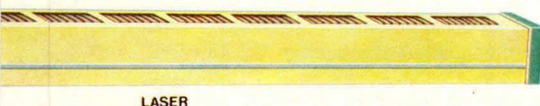
R ELEKTROMAGNETISCHE GOLVEN

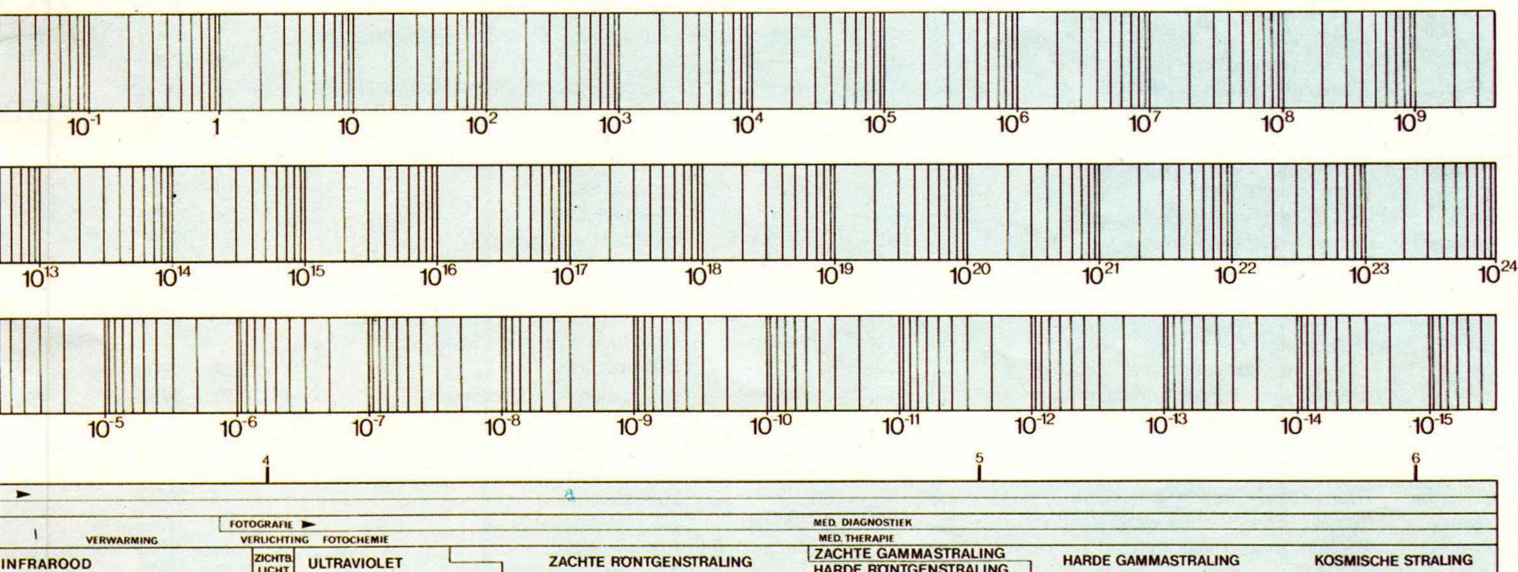












nfrarood,
aal
eden
tal

e
omme

Spectrale vermogensverdelingen

A Zwarte straler 290 K (= oceaanoppervlak)
B Globar
C Nernst stift
D Zwarte straler 2900 K (=gloeilamp)
F GaAs LED licht Emitterende Diode)
G GaAsP LED
H GaP LED

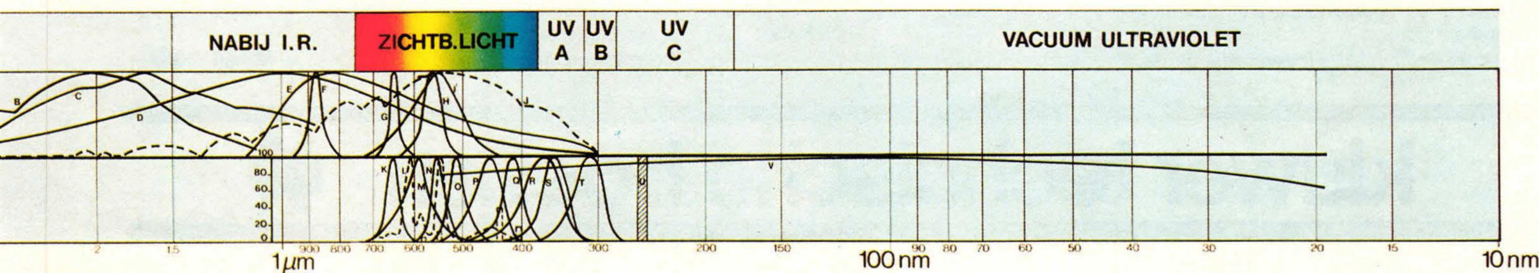
J Zonlicht op aarde(gestippelde kromme). De grillige vorm is het gevolg van absorpties in de atmosfeer. Buiten de atmosfeer komt de zon overeen met een zwarte straler bij 6000 K

Van de vele TL-buizen voor verlichtingsdoeleinden is één voorbeeld opgenomen, de gestippelde kromme L.

L. Speciale vermogensverdeling van de TL-buis TL 84

De krommen K en M t/m U geven de spectrale vermogensverdelingen van een serie TL-buizen voor speciale doeleinden:

X TL-buis "rood"
M TL-buis "geel"
N TL-buis voor copiëermachines TL 60
O TL-buis met Barium - Magnesium - Aluminaalt
P TL-buis voor fototherapeutische TL 52
Q TL-buis voor fototherapeutische doeleinden en voor copiemachines TL 03
R TL-buis uit het UV-Agebied voor copieermachines TL 05
S TL-buis uit het UV-A gebied voor de fotochemotherapie van o.a. psoriasis TL 09
T TL-buis uit het UV-B gebied voor gebruik in solaria TL 12
U TL-buis TUV voor desinfectiedoeleinden
V Voorbeeld van synchrotronstraling



elektronica boeken komen van kluwer

Ook bij u in de omgeving is een verkooppunt van elektronica boeken

voor Nederland
Postbus 23
Deventer

voor België
Santvoortbeeklaan 2123
2100-Deurne-Antwerpen

Op de bladzijde hiernaast staan detaillisten vermeld die de volgende boeken in voorraad hebben.

			Bfrs.
Horst	Elektronica bij film en foto	f 20,50	330,–
Pelka	Van flip-flop tot digitale klok	f 19,00	310,–
Ruff	Elektronische kansspelen	f 17,75	300,–
Sutaner/Wissler	Gedrukte schakelingen	f 27,50	445,–
Kleemann	Digitale elektronica voor beginners	f 17,25	280,–
Zirpel	Operationele versterkers	f 29,50	480,–
Jansen	Spelen met logische schakelingen	f 23,75	385,–
Schravendeel	Schakelingen met geïntegreerde tijdcircuits	f 20,25	330,–
Jansen	Transistorhandboek deel 1	f 25,50	415,–
Jansen	Transistorhandboek deel 2	f 25,50	415,–
Jansen	Transistorhandboek deel 3	f 27,50	445,–
Fischer	Elektronica thuis	f 17,25	280,–
Dam Ravn	24 elektronische schakelingen	f 15,00	245,–
Sjobbema	Componenten	f 28,75	465,–
Sjobbema	Schakelen met transistors	f 22,25	360,–
Vandersluys	Stoeien met elektronica 1	f 17,25	280,–
Vandersluys	Stoeien met elektronica 2	f 17,25	280,–
Vandersluys	Knutselen met elektronen	f 17,25	280,–
Vandersluys	Knutselen met elektronen 2	f 18,25	295,–
Jansen	Jongenstransistorboek	f 8,80	145,–
Limann	Sleutel tot de elektronica	f 32,50	530,–
Richter	Service-gids transistortechniek	f 18,00	295,–
Mahler	Licht- en krachtschakelingen	f 24,50	395,–
Diefenbach	Bouw het zelf 1	f 19,50	315,–
Smilde	Bouw het zelf 6	f 24,50	395,–
Gläser/Heck	Transistoren modern toegepast	f 12,00	195,–
Sabrowsky	Schakelingen met fotoweerstanden	f 12,00	195,–
Hildebrand	35 transistorschakelingen	f 12,00	195,–
Redmer	IC 741	f 12,00	195,–
Sabrowsky	Alarmapparaten	f 12,00	195,–
Wahl	Elektronische meesterwerkjes	f 12,00	195,–
Schweiger	Schatzoekers	f 14,50	235,–
Beerens	Meetapparaten en meetmethoden in de elektronentechniek	f 23,50	380,–
Stöckle	Meetapparaten zelf bouwen,	f 23,00	375,–
Beerens/ Kerkhofs	101 proeven met de oscilloscoop	f 25,–	405,–

			Bfrs.
Goddijn	Elektronica in de popmuziek	f 27,00	435,–
Goddijn	Groot elektronisch orgelboek	f 38,00	615,–
Goddijn	Bouw zelf uw elektronisch orgel	f 28,50	465,–
Walden	Spelen met het elektronisch orgel	f 23,50	380,–
Wirsum	Mengpanelen en mengpaneeleenheden	f 17,25	280,–
Wirsum	Versterkers met IC's	f 21,50	350,–
Tünker	Elektronische piano's en synthesizers	f 22,25	360,–
Tünker	Elektronica en muziek	f 18,00	295,–
Klinger	Luidsprekers en luidsprekerkasten voor Hifi	f 17,50	285,–
Nijsen	Van geluidsjacht tot beeldregistratie	f 23,50	380,–
Nijsen	Moderne recordertechniek	f 23,50	380,–
Jak	Quadro- en stereo-versterkerschakelingen	f 26,75	435,–
Böhm	Lichtorgels	f 12,00	195,–
Kahr	Elektroakoestiek	f 12,00	195,–
Matzdorf	Hifi-theorie en praktijk	f 17,50	285,–
Jansen	TV-storingen vinden en verhelpen	f 19,50	315,–
Richter	Servicegids televisietechniek	f 23,50	380,–
Diefenbach	Zenders voor de kortegolf-amateur	f 20,25	330,–
Pelka	Communicatie in de SSB- en ISB-techniek	f 29,50	480,–
Pelka	Wat is een microprocessor?	f 20,25	330,–
Reithofer	Zenders en ontvangers voor de 70 cm-band	f 18,25	295,–
Birchel	Geïntegreerde schakelingen voor de zendamateur	f 20,25	330,–
Schaap	De kortegolf-amateur	f 25,50	415,–
Vastenhoud	Kortegolfgids	f 26,75	430,–
Jansen	TV- en FM-antennes	f 22,25	360,–
Vandersluys	Radio... géén probleem	f 19,50	315,–
Wahl	Miniatuurspionnen	f 12,00	195,–
Wahl	Miniatuurspionnen 2	f 16,50	270,–
Rose	Elektronicaformules	f 19,00	310,–
	Kluwers internationale transistorgids	f 32,50	530,–
Sabrowsky	Radiomodelbesturing voor beginners	f 19,25	310,–
Rabe	Hobbyboek radiobestuurde modelvliegtuigen	f 23,50	380,–

kluwer technische boeken



Elektronica boeken van Kluwer verkrijgbaar bij:

ALKMAAR
Radio Elco
Laat 166

Electron
Laat 38

AMERSFOORT
Radio Centrum
Arnhemseweg 7a

Ravenhorst
Krommestraat 64-68

De Wild Electronica
Van Galenstraat 31

AMSTELVEEN
Radio v. Dijken
Rembrandtweg 115

Valkenberg B.V.
Amsterdamseweg 446

AMSTERDAM
Aurora/Kontakt
Vijzelstraat 27-35

Electronica 2000
Chrysantenstraat 45

Radio Muco
Bilderdijkstraat 124

Radio Peeters
V. Woustraat 82-84

Radio Rotor
Kinkerstraat 55

Radio Valkenberg B.V.
Kinkerstraat 216-222

Radio Vos
Ceintuurbaan 137

APELDOORN
Radio Meyer
Asselsestraat 24

Radio Putto
Mariastraat 24

Radio Tijdink
Hoofdstraat 44

ARNHEM
Radio Te Kaat B.V.
Jansbuitensingel 2

BEEK
Elektronica Offermans

BERGEN OP ZOOM
Rein de Jong B.V.
Korte Bosstraat 4

BEVERWIJK
De Vries Electronica
Breestraat 34

BREDA
Electra B.V.
Haagdijk 80

Radio Beurs
Karnemelkstraat 10

Hobby Elektronica
Boschstraat 24

BUSSUM
Radio Velt
Huizerweg 50

CULEMBORG
Fa. v. Zee
Tollenstraat 7

DELFT
Radio Gerrése
Veldersgracht 18

DEN DOLDER
Radio Rotor
Marterlaan 10

DEN HAAG
Radio Gerrése
Regentesseplein 27-31

Fa. Rueb
Frederik Hendriklaan 14

DEN HAAG
Ruytenbeek B.V.
Wilgstraat 53a

Stuut en Bruin B.V.
Prinsengracht 23

DEN HELDER
Boetiek Elektroniek
Spoorstraat 19

Pronton
Spoorstraat 114

Hobbyrama
Spoorstraat 19

DOETINCHEM
Hobby Electronica
Doetinchem
Dr. Hubernoodtstraat 34a

DORDRECHT
Radio Beurs Louter BV
Voorstraat 409

ESKA-shop
Voorstraat 419

DRACHTEN
Hifi Shop
Noordkade 83

Hobby Electronics
Houtlaan 17

EDE
Fa. Eilander
Veenderweg 51

Hobby Service Shop

EINDHOVEN
De Boer Elektronica
Kleine Berg 41a

Fa. Vogelzang
Harmanus Boexstr. 22

EMMEN
E.H.C.
Dordsedwarsstraat 7

Tandy
Wilhelminastr. 89

ENSCHEDE
Gerlach Elektronica
De Klomp 89

Fa. v.d. Sande
Hengelosestraat 176

GELEEN
Boessen Elektronica BV
Rijksstraatwegnoord 18b

Elektronica Hobby
Centrum Markt 49

GOUDA
Radio Shack Elektronica
Zeugstraat 34

GRONINGEN
Radio Okaphone
Oude Ebbingestraat 60

Telec
Steenstilstraat 40

HARDERWIJK
Joop Smink
Smeerpoortstraat 23

HEEMSTEDE
Riton
Binnenweg 197

HEERENVEEN
Radio Adema
Herenwal 26

HEERLEN
Vogelzang Intertronic
Akerstraat 72

De Jong Electronica
Akerstraat 21

HELMOND
Radio Adams
Zuid Koninginnewal 58

HENGELO
Harmsen
Boekelosestraat 11

's-HERTOGENBOSCH
de Jong Elektronica
Orthenstraat 87

Mulders B.V.
Orthenstraat 10

HILVERSUM
Radio Gooiland
Langestraat 107

H en G
Hilvertweg 24-26

HOENSBROEK
Haltronic
Heisterberg 1

HOOGEVEEN
Doeven Electronica serv.
Schutstraat 58

HOOGEZAND
Fa. Smid
Kerkstraat 211

HOOGVLIET
Radio Oudeland
Wilhelm Tellplaats 40

HOORN
Wira
Kleine Noord 16

KAMPEN
Manders elektronica
Oudestraat 258

KATWIJK
Radio Bosplein
Boslaan 279

LEEUWARDEN
Radio Bouwman
Voorstreek 19

Skiltronics
Vegelinstraat 19

LEIDEN
Radio Beurs
Hoge Woerd 27

MAASTRICHT
Rapeco
St. Nicolaasstraat 48a

De Regenboog
Brusselsestraat 99

Vogelzang Intertronic
Smedestraat 25

NIJMEGEN
Technica
Van Welderenstraat 103

Manders Electronics
Hobby
Kelfkensbos 24

Bovi Elektronica
Lagemarkt 59

NUNSPEET
Hobbyshop Hans
Ds. Martinuslaan 4

OSS
Van Dijk Elektronica
Kruisstraat 84

PURMEREND
Radio Daalmeyer
Peperstraat 11-15

ROERMOND
Popular Elektronics
Schoenmakerstraat 5

ROOSENDAAL
Jongnelen B.V.
Raadhuisstraat 38

ROTTERDAM
Radio B.B.
2e Rosestraat 34

Boogerd Elektronica
Hilledijk 190

Radio Elra B.V.
Zwart Janstraat 38a

Fa. van Embden
Zwart Janstraat 15

Eska shop
Mijnherenlaan 108

SCHIEDAM
Radiohuis van de Bend
Hoogstraat 149

SITTARD
Frits Meuris
Markt 36

SOEST
Radio Schalkwijk
Steenhoffstr. 61-P.B. 58

STADSKANAAL
Leo Electronics
Hoofdstraat 100

STEENWIJK
Jan de Vries Electronica
Woldpromenade 35

TIEL
Fa. Schreuders
Voorstad 19

TILBURG
Radio Beurs
Heuvelstraat 129

Piet Kennis
Piusstraat 90

UDEN
Van Dijk Elektronica
Markt 10

ULFT
De leeuw van Ulft
Deurvorststraat 65

UTRECHT
Radio Centrum B.V.
Vinkenburgstraat 6

Radio display
Predikherenstraat 11

Radio Karsen
Herenweg 35

VALKENSWAARD
Pellemans Electronica
Corridor 13

VEENENDAAL
Fa. Lagerwey
Prins Bernhardlaan 3

VENLO
Baur Electronic-Service
Kleine Kerkstraat 1

Rens Elektronica
Grote Kerkstraat 21

VENRAY
Elektronic Hobby
Shop
Hofstraat 2a

VLAARDINGEN
Fa. v.d. Bend
Westhavenplaats 32

WAALWIJK
Visser Electronica Hobby
Dr. Kuyperlaan 179

WAGENINGEN
Fa. Mateman
Nieuwstraat 3

WINTERSWIJK
BE Elektronica Hobby
Gasthuisstraat 60[1]

WORMERVEER
El. Centrum
Zaanstad B.V.
Warmoesstraat 15

IJMUIDEN
Radio IJmond
Cederstraat

ZAANDAM
Valkenberg B.V.
Peperstraat 135-145

ZEIST
Nic. Jense
1e Hogeweg 75

ZUTPHEN
Manders Electr. Hobby
Nieuwstraat 2

ZWOLLE
Fakkert Elektronica
Th. à Kempisstr. 126

Hobby Electronics
Assendorperstr. 98

Radio ten Koppel
Melkmarkt

9300 AALST
Electrohome
Korte Zoutstraat 12

3220 AARSCHOT
DKW electronics
Schaluin 16

2630 AARTSELAAR
Eltron
Pierstraat 198

2000 ANTWERPEN
Amarex
St Katelijnevest 23

Arton
St. Katelijnevest 31-35

Bourse
St. Katelijnevest 53

2200 BORGERHOUT
Telesound
Bacchuslaan 78

8000 BRUGGE
Uilenspiegel radio tv
Langestraat 8

1000 BRUSSEL
Radio Bourse
Grasmarkt 1

9800 DEINZE
Voca electronic
Tolpoortstraat 3

9330 DENDERMONDE
Electroshop
Statiestraat 3

3290 DIEST
Electro w-w
Veemarkt 20

9900 EEKLO
Radio hifi tv Declercq
Raverschootstraat 237 K

2440 GEEL
Electromic
Molseweg 58

9000 GENT
Electron De Clercq
Wijzemansstraat 1

Radio Bourse
Vlaanderenstraat 12

Radio Home
Lange Violettenstraat 8

9500 GERAARDS-BERGEN
De Lil
Stationsplein's

3590 HAMONT
Amarex
Transistorstraat 1

3500 HASSELT
L.A.B. Electronics
Luikersteenweg 173

Studelek
Zeilstraat 12

2410 HERENTALS
Cuylen electronics
Zandstraat 70

8900 IEPER
Electronic house
Tempelstraat 16

8700 IZEGEM
Cadi
Brugstraat 10

2180 KALMTHOUT
Audiotronics
Kapellensteenweg 389

3000 LEUVEN
Studelek
Tiensestraat 260

2500 LIER
Stereorama
Berlarij 51

3900 LOMMEL
Ludtron
Lutlommelkiezel 13 A

2800 MECHELEN
Verel
De Stassartstraat 52

8400 OOSTENDE
Gobin electrozaak
Nieuwpoortsteenweg 99

3660 OPGLABBEEK
Tele gova
Steenweg op
Zwartberg 38

8800 ROESELARE
Teleshop
Noordstraat 129

2700 SINT-NIKLAAS
Elvero p v b a
Ankerstraat 2

3300 TIENEN
Electro center
V Beauduinstraat 91

Electro w-w
Leuvensestraat 84

2300 TURNHOUT
Park elek
Parklaan 1

8480 VEURNE
Pauwels
Vleeshouwerstraat 9

1800 VILVOORDE
Hobby electronics Pitterof
Leuvensestraat 162

3180 WESTERLO
DKW electronics
Nieuwstraat 29

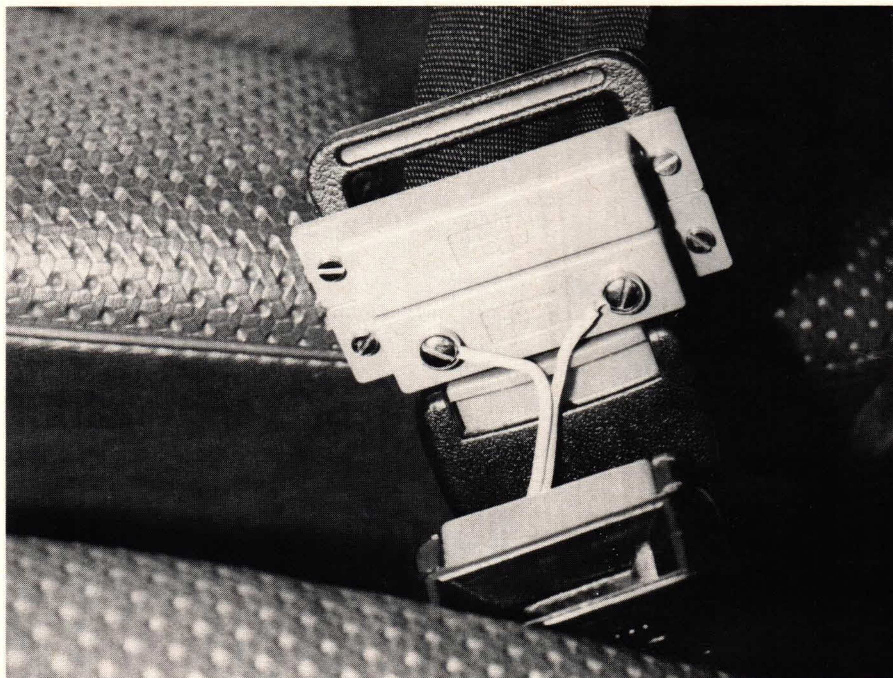
2140 WESTMALLE
Gerardi
Antwerpsesteenweg 154

9200 WETTEREN
Electro music house
Hoenderstraat 72

2610 WILRIJK
Eltron
Jules Moretuslei 548B

9060 ZELZATE
Electro
Groenplein 7
9060

In vliegtuigen gaat er een lampje branden als het tijd is om de gordels vast te maken en bovendien wordt u daar nog eens op gewezen door de vriendelijke stem van de stewardess. In de auto is men geneigd, zeker als het om een kort ritje gaat, de gordel maar te laten hangen. Maar juist in het stadsverkeer biedt de gordel een goede bescherming tegen onaangenaam letsel. Wie zichzelf er dikwijls op betrapt dat hij weg rijdt zonder de gordels om te doen kan een waarschuwingssignaal laten klinken dat pas ophoudt als de gordel vast zit.



* Eerst gordels vast, dan starten

Akoestische autogordel alarmering

Een geïntegreerde schakeling genereert het signaal

Het hart van dit autogordelalarm is een vrijlopende oscillator met de geïntegreerde schakeling NE 555. De rechthoekimpulsen van deze oscillator staan voor alle mogelijke doeleinden op het punt 3 van dit IC ter beschikking (figuur 1). Om het signaal hoorbaar te maken in een 8 Ω-luidspreker wordt een transistor tussengeschakeld. Deze transistor vormt een impedantieomvormer, waarmee de luidspreker (van minimaal 8 Ω) aan het IC wordt aangepast. De condensator C_x (0,1 μF) is alleen dan nodig wanneer er in het luidspreker signaal frequentie modulatie optreedt.
Tussen de basis van de BC 161 en de voedingsspanning is een reed-contact geschakeld. De transistor wordt geblokkeerd als het reed-contact is gesloten. De basis ligt dan aan de plus en de luidspreker zwijgt. Het contact wordt bediend met de gordelsluiting. De weerstand van 4,7 k Ω over het reed-contact R is alleen dan nodig wanneer de BC 160/161 in rust warm wordt.

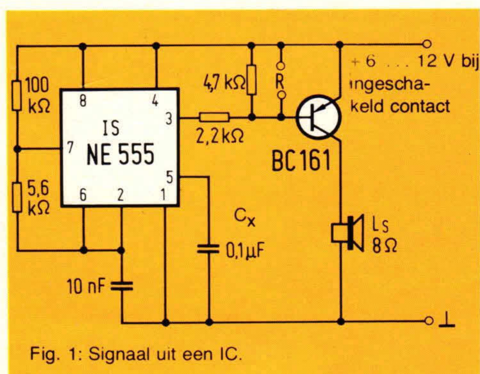
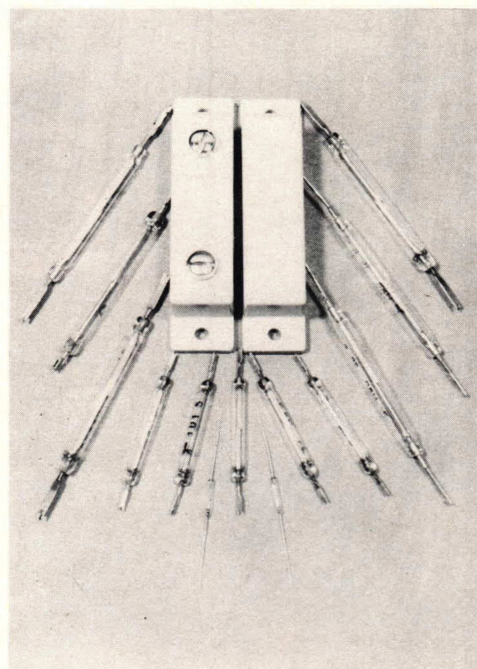
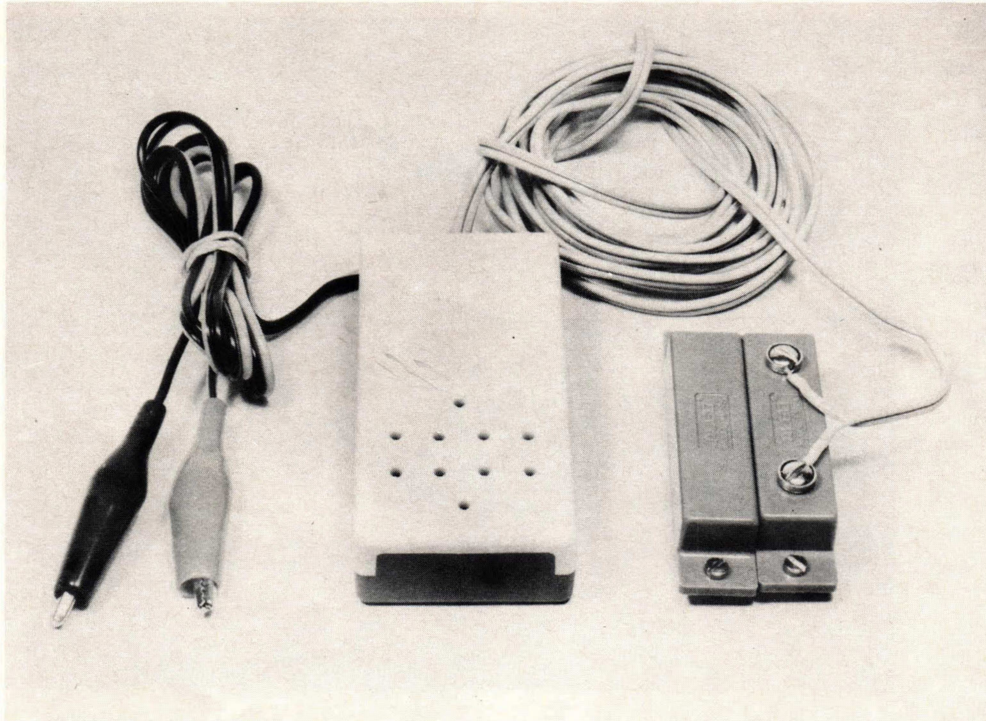


Fig. 1: Signaal uit een IC.

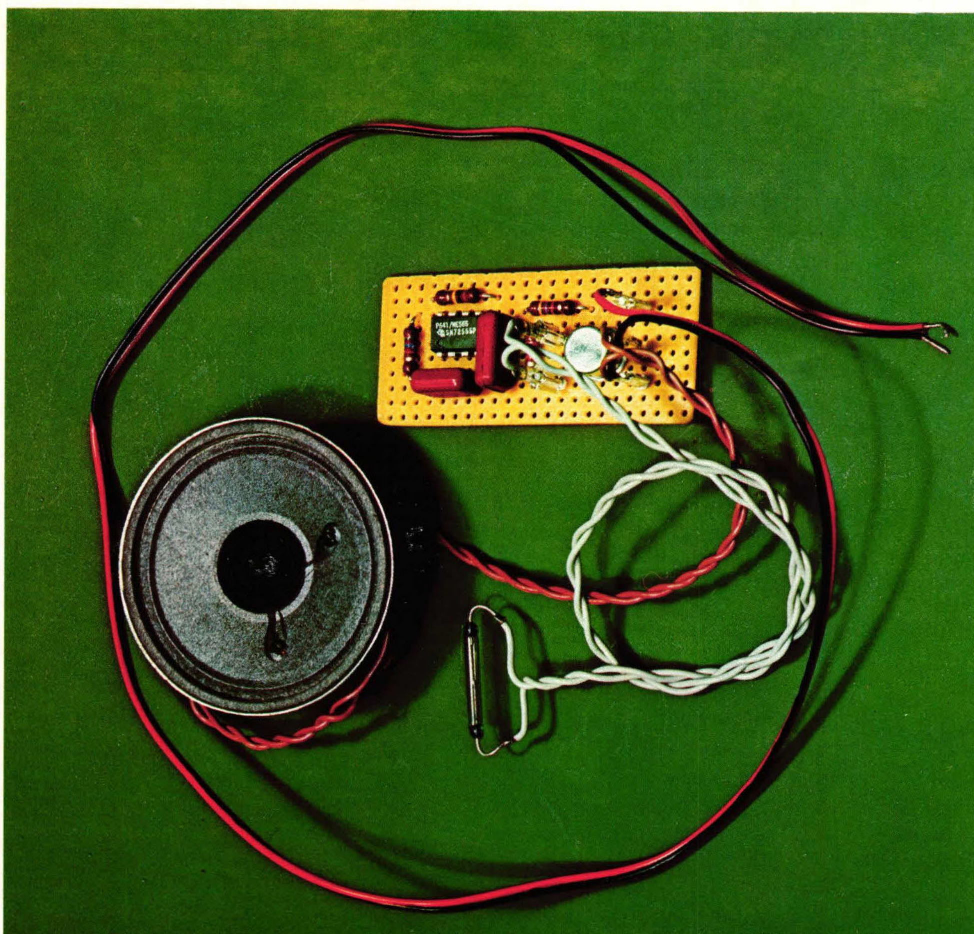
Waarom een reed-contact?

Voor ons doel is dat de meest geschikte contactmogelijkheid. Een reed-contact bestaat uit platte metalen tongen, die dusdanig in een glazen buisje zijn geplaatst dat de uiteinden tegenover elkaar staan en elkaar in de rusttoestand niet raken. Het glazen buisje is gevuld met een inert gas, waardoor geen schakelvonken bij het schakelen van de contacten kunnen optreden.
Het reed-contact kan worden gesloten door


Afb. 2: Verschillende reed-contacten: het ingekapselde paar bevat naast de contacten ook een permanente magneet.



Afb. 4: De schakeling met de luidspreker in een doosje. Rechts de combinatie van reed-contact en permanente magneet.



het autogordelalarm zonder behuizing.

het magnetische veld van een spoel of door een permanente magneet (afb. 2). Dat is nu precies wat we nodig hebben voor onze gordelsluiting. Het eigenlijke reed-contact wordt bevestigd aan het vaste deel van de gordelsluiting en de permanente magneet wordt bevestigd aan de clip, die aan de gordel zelf zit.

Weinig materiaal: opbouw met gaatjes board

De schakeling is zo eenvoudig, dat een stukje gaatjes board alles is wat voor de opbouw nodig is (figuur 3). De voedingsspanning kan liggen tussen +4V en +15V en de verbinding naar de accu loopt natuurlijk via het contactslot.
Worden de reedcontacten niet door de magneet gesloten, dan klinkt de

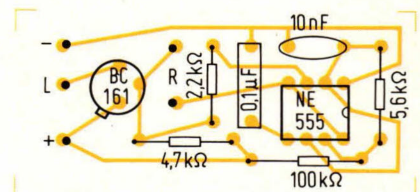


Fig. 3: Snelle opbouw op gaatjespertinax

waarschuwingstoon. Moeten er twee gordels worden omgedaan, dan kunnen de twee reed-contacten in serie worden geschakeld in een zogenaamde ENschakeling: pas als de bestuurder **en** de bijrijder zich hebben ingegespt stopt de waarschuwingstoon.
Het geheel kan worden ingebouwd in een klein plastic doosje zoals ons proefmodel (afb. 4). De generator moet zodanig worden geplaatst dat het geluid voor de inzittenden echt hinderlijk is, zodat eerst de gordel wordt omgedaan (en het signaal ophoudt) en dan pas wordt gestart.

M. Heysinger
Ch. Rockrohr

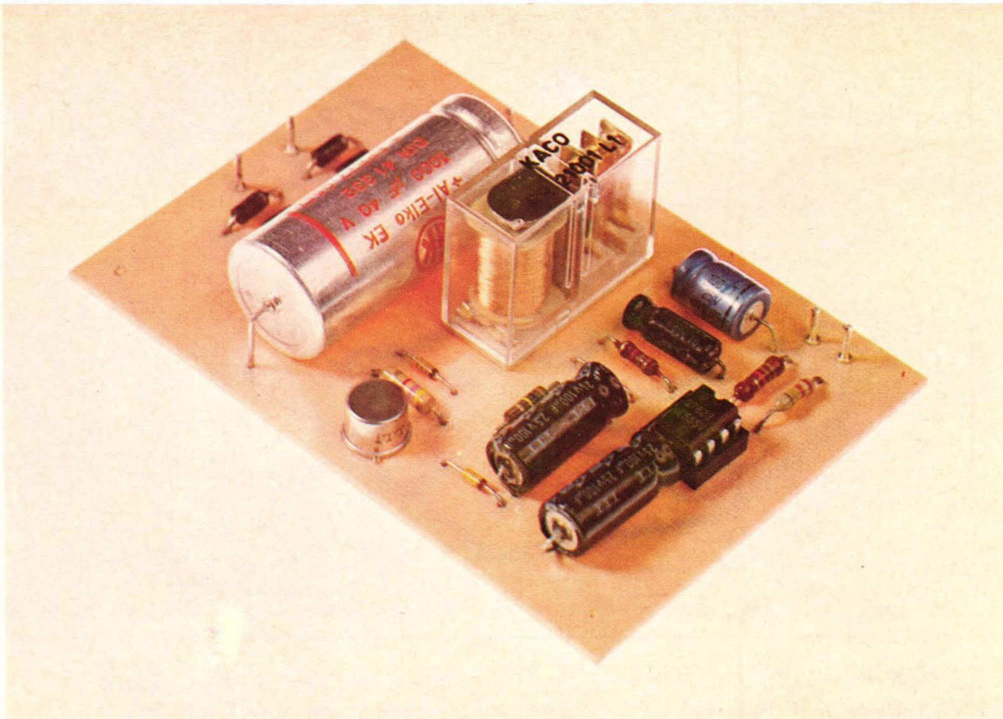
Stuklijst

1 Pertinax gaatjesplaat met raster van 2,5 mm afmetingen 25 x 60 mm
1 miniatuur luidsprekertje 8 Ω
1 IC NE 555
1 transistor BC 161, BC 160, 2 N 1613 of andere
1 reed-contact met magneet
1 plastic kastje naar keuze

weerstanden:
1-2,2 k Ω
1-4,7 k Ω
1-5,6 kΩ
1 100 k Ω

condensatoren:
1-10 nF metaalfolie
1-0,1 μF metaalfolie
5 soldeerstiften met opsteekcontacten
geïsoleerd draad voor de voeding en de reedcontacten.

Hebt u ook wel eens last van mensen aan de deur die maar blijven bellen? Nogal lastig, vooral als u de bel toch wel direct hebt gehoord en even tijd nodig hebt om naar de deur toe te gaan. Als er bovendien nog kleine kinderen liggen te slapen wordt het wel helemaal bar.
Al deze problemen en nog meer kunt u voorkomen met een deurbelslot. Deze schakeling zorgt ervoor, dat lang of kort drukken op de knop van de deurbel, slechts resulteert in een door u gekozen beltijd. Daarbij bepaalt u dan ook nog hoe lang de drukknop geblokkeerd blijft, om al te snelle belherhaling te voorkomen. Naast de print met de elektronische schakeling, maken we gebruik van de, meestal aanwezige beltrafo, schel en deur-drukknop.



DEURBELSLOT *

Afb. 7: Compleet gemonteerde deurbelschakeling.

In principe moet voor één deurbelslot een tweetal elektronische circuits worden toegepast. Een eerste circuit is noodzakelijk voor de tijd waarin de bel geactiveerd mag worden. Daarnaast is een tweede circuit noodzakelijk, dat bepaalt hoe lang de deurbel-drukknop geblokkeerd blijft na het indrukken. Immers, als dit circuit achterwege blijft zal iemand aan de deur aanhoudend een kort belsignaal kunnen geven. Laten we het eerste circuit weg, dat zorgt voor de beltijd, dan is iemand aan de deur wel eens in staat om bij het eerste bellen, de drukknop onnodig lang ingedrukt te houden.
In principe kunnen we stellen dat het deurbelslot milieu-vriendelijk is: onze zenuwen worden gespaard door onze oren niet over te belasten met onnodige belinformaties.

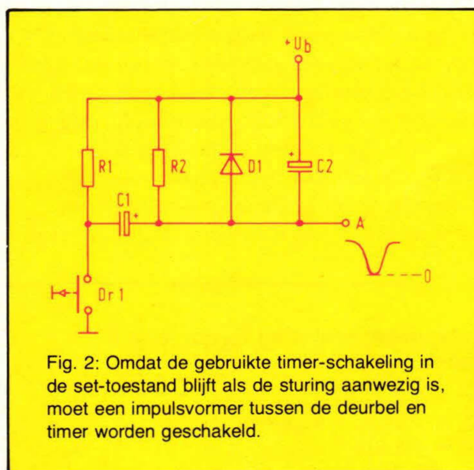


Fig. 2: Omdat de gebruikte timer-schakeling in de set-toestand blijft als de sturing aanwezig is, moet een impulsvormer tussen de deurbel en timer worden geschakeld.

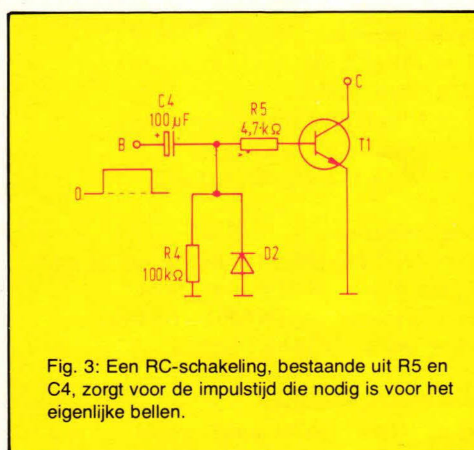


Fig. 3: Een RC-schakeling, bestaande uit R5 en C4, zorgt voor de impulstijd die nodig is voor het eigenlijke bellen.

Blokschema

Het blokschema van de schakeling van het deurbelslot geeft figuur 1. Dr stelt hier de gewone deurbel-drukknop voor. Deze stuurt een impulsvormer. De impulsvormer zorgt voor een enkelvoudige elektrische impuls als de drukknop wordt bediend. Pas na het loslaten van de knop is het mogelijk een nieuwe impuls te vormen, als Dr opnieuw wordt bediend. In feite zorgt deze impulsvormer, direct achter de drukknop ervoor, dat aanhoudend bellen, door het ingedrukt houden van de knop, niet meer mogelijk is. Daarnaast is de impulsvormer verantwoordelijk voor het storingsvrij-houden van de schakeling als er lange draden tussen de print en de drukknop zitten.

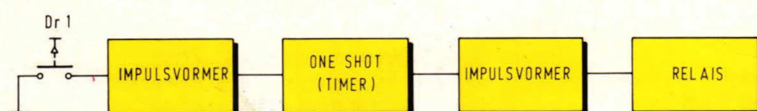


Fig 1: Blokschema van het deurbelslot. Dr stelt een normale drukknop voor, die wordt toegepast bij deurbellen.

De impulsvormer achter de drukknop wordt gevolgd door een timer. Deze timer zorgt voor de blokkeringstijd, die bedoeld is om bellen tussentijds onmogelijk te maken. Achter de timer zit een (tweede) impulsvormer. Deze impulsvormer bepaalt de tijdsduur van elk belsignaal. De uitgang van deze impulsvormer wordt gevolgd door een relaisschakeling. Op het contact van het relais wordt de bel aangesloten. Het gebruik van een relais heeft het voordeel dat dan een universele belstuurmogelijkheid aanwezig is. Hoewel de bel meestal werkt op wisselspanning, kan de gelijkspanningvoeding voor de elektronica toch worden betrokken uit de beltrafo.
Daarnaast is het, met een kleine ingreep, ook mogelijk gelijkspanningsbellen aan te sluiten.

Drukknop-impulsvormer

Voor het sturen van de timer uit figuur 1 is een negatief-gaande impuls nodig. Dit laatste zegt niet dat de impuls negatief is, integenstelling: de impuls is positief. Maar de impuls moet van het positieve voedingspanningsniveau naar nul gaan. De schakeling die dit mogelijk maakt geeft figuur 2. Hier ligt de linker plaat van

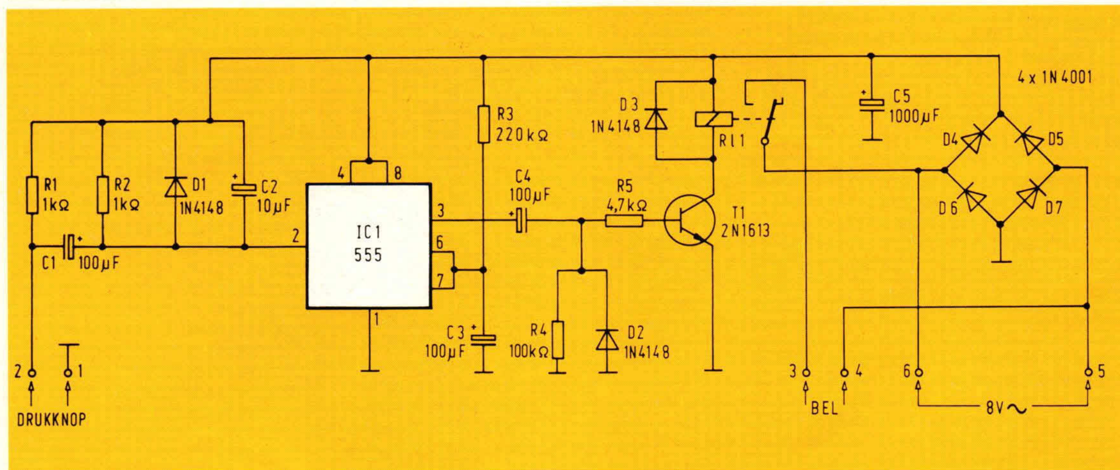


Fig. 4: Schakelschema van het complete deurbelslot. De cijfers bij diverse aansluitingen corresponderen met de cijfers op de print.

condensator C1, via R1 aan +Ub (de voeding). De rechter plaat van C1 ligt, via R2, eveneens aan de voeding. In rust voeren de linker- en rechter plaat van C1 dus een spanning +Ub. Als de knop Dr wordt ingedrukt komt de linker plaat direct aan de voedingsnul te leggen . Deze lading-verandering kan de linker plaat van C1 niet bijbenen. Deze geeft de ladingverandering, die negatiefgaand is, door aan de rechter plaat van C1 (punt A in figuur 2). Als de impuls op punt A de voedingsnul bereikt heeft, is de ladingverandering geheel doorgegeven en zal de rechter plaat van C1 zich, via R2, weer laden tot +Ub. Dan is de impulsvorm voltooid.
De positiefgaande ladingsverandering, op de linker plaat van C1, die ontstaat als Dr wordt losgelaten, geeft een omgekeerd gepolariseerd effect. Dit effect wordt echter onderdrukt door diode D1.
In de schakeling van figuur 2 is condensator C2 aanwezig om stoorsignalen te onderdrukken.

Beltijd-impulsvormer

Deze is gegeven in figuur 3. Het principe van deze impulsvormer is vrijwel hetzelfde als die van figuur 2.
In figuur 3 is punt B de timeruitgang. Als deze actief wordt, gaat hij van nul naar het voedingsspanningniveau. C4 kan dat niet bijbenen en geeft deze spanningsprong door aan zijn rechter plaat. Een kort moment staat dan over R4 de volledige voedingspanning. Deze spanning stuurt, via weerstand R5, transistor T1 open. Aan punt C van T1 zit het relais, dat aantrekt als T1 wordt gestuurd. Direct na het verschijnen van de volledige voedingspanning over R4, zal de lading van de rechter plaat van C4 beginnen af te vloeien. Dit gebeurt via R4 en R5. Omdat R5 vele malen kleiner is (in weerstandswaarde) dan R4 is deze het meest van belang. De lading verdwijnt dus in hoofdzaak via R5 in de bassis van T1. Daardoor blijft T1 geruime tijd geleiden. Deze tijd is ongeveer gelijk aan 5 x het produkt van de waarde van C4 en R5. Daarbij is de tijd in seconden als C4 in milli-farad wordt gegeven (1 milli-farad = 1000 micro-farad) en R5 in kilo-ohm. Bij figuur 3 is deze tijd dus ongeveer 5 x 0,1 x 4,7 = 2,35 seconden. T1 is in dit geval 2,35 seconden (ongeveer) en dat is dan de tijd waarbij de bel wordt gehoord.



Fig. 5: Lay-out voor de schakeling volgens figuur 4. Het ontwerp is hier gezien van de soldeerzijde af (schaal 1 : 1).

Componentenlijst bij figuur 4 en 6

weerstanden:
R1, R2 = 1kΩ
R3 = 220kΩ (zie tekst)
R4 = 100kΩ
R5 = 4,7kΩ

condensatoren:
C1 = 100µF/25V
C2 = 10µF/25V
C3 = 100µF/25V (liefst tantalium)
C4 = 100µF/25V (zie tekst)
C5 = 1000µF/25V...2200µF/25V

halfgeleiders:
T1 = 2N1613, 2N2219, BC140 of BC141
D1, D2, D3 = 1N914 of 1N4148
D4, D5, D6, D7 = 1N4001...1N4004
IC1 = timer NE555 of SE555

andere componenten:
Rl1 = relais, 12 volt spoel, minimaal één maakcontact.
(Liefst Kaco type RR-21001-L1).
DR = drukknop voor deurbellen
1 print ELO221
1 beltrafo 8V of 12V/1A.
1 deurbel (schel of gong voor wisselspanning) voor 8V of 12V.

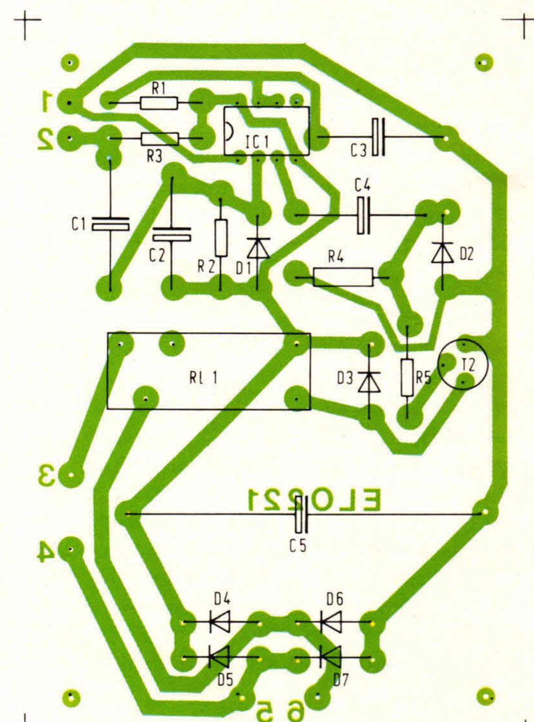


Fig. 6: De print volgens figuur 5, met de componentenopstelling van de schakeling volgens figuur 4. De print is hier gezien vanaf de componentenzijde.

Omdat de timertijd B altijd langer is dan de tijd van C4 en R5, kan het bellen niet onnodig worden verkort, door het snel loslaten van de deurbelknop.

Complete schakeling

Figuur 4 geeft het schakelschema van de complete schakeling. De daarbij aangegeven cijfers corresponderen met externe printaansluitingen. Tussen 1 en 2 wordt de drukknop aangesloten. Deze knop stuurt de eerste impulsvormer, die bestaat uit R1, C1, R2. De impuls van dit netwerk wordt toegevoegd aan de ingang van de timer. IC1 vormt de timer, in dit geval een NE555 of SE555. De ingang van IC1 is punt 2. Als dit punt voedingspanning voert is de ingang niet actief. Wordt echter punt 2 van IC1 ongeveer nul gemaakt, dan start de tijdloop van IC1. De tijdsduur van IC1 wordt bepaald door weerstand R3 en condensator C3. De tijd van IC1 is in seconden als R3 (in Mega-ohms) met C3 (in micro-farad) wordt vermenigvuldigd. Voor de gegeven waarde van R3 (220k) en C3 (100μF) is de looptijd van IC1 ongeveer 22 seconden (220k = 0,22MΩ). Als andere looptijden van IC1 worden gewenst, of liever: als een andere deurbeltijdblokkering wordt gevraagd, mag de waarde van C3 of R3 rustig worden veranderd. Het gemakkelijkst kan C3 zo worden gelaten (100μF) en de waarde van R3 worden gewijzigd. De toelaatbare grenzen voor R3 zijn 10k (1 seconde looptijd) en 2,2MΩ (220 seconden).
De uitgang van IC1 vormt punt 3 van het IC. Deze uitgang is in rust nul en bij de looptijd ongeveer gelijk aan de voedingsspanning.
In figuur 4 vormen C4, R4 en R5 de tweede impulsvormer, die de beltijd bepaalt. In de collectorleiding van transistor T1, is het relais Rl1 opgenomen. Over de relaisspoel is een schakeldiode (D3) geplaatst om ongewenste induktieve spanningen te onderdrukken.
Voor het relais kan in principe ieder type worden toegepast, met een spoel-(aanspraak)-spanning van minder dan, of gelijk aan, 12 volt gelijkspanning. Belangrijk is dat het relais minimaal één maakcontact heeft en 1 ampère kan verwerken.
Figuur 4 geeft verder de voeding te zien van het deurbelslot. Deze bestaat uit een bruggelijkrichter en afvlakelco. De bruggelijkrichter wordt gevormd door diode D4, D5, D6 en D7. Condensator C5 vormt de afvlakelco. Een spanning-gestabiliseerde voeding is voor de schakeling niet noodzakelijk, omdat geen speciale eisen aan de elektronica worden gesteld. Timer IC1 is dermate stabiel uit zichzelf dat spanningstabilisatie overbodig

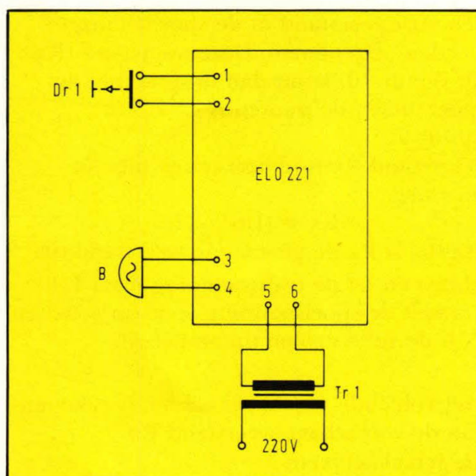


Fig. 8: De externe aansluitingen die nodig zijn voor het deurbelslot bestaan alleen uit een trafo, drukknop en deurbel.

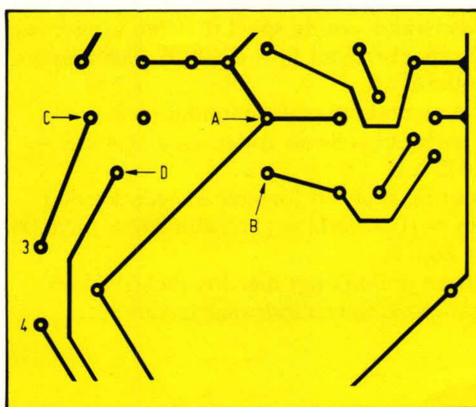


Fig. 9: Een gedeelte van de print waar normaal het Kaco-relais is gemonteerd. De aansluiting A/B is van de relaisspoel. Tussen de punten C en D moet een relaiscontact worden aangesloten dat sluit als de relaisspoel wordt bekrachtigd.

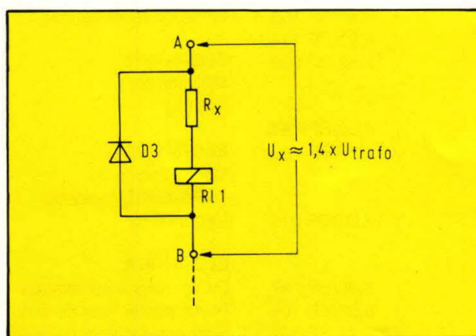


Fig. 10: Als een relais wordt toegepast waarvan de spoel werkt op minder dan 9 volt (gelijkspanning) moet in serie met de relaisspoel een weerstand Rx worden opgenomen.

is. In fguur 4 wordt op de punten 5 en 6 de beltrafo aangesloten. Op de punten 3 en 4 komt de bel. Intern in de schakeling is reeds één van de trafodraden naar het relaiscontact gelegd (aansluiting 6), terwijl de andere trafo-aansluitdraad direct naar uitgangspunt 4 is gevoerd. Uiteraard geldt de getekende configuratie voor een bel die met wisselspanning kan worden bedreven.

De print

Figuur 5 geeft de lay-out voor de print waarop de schakeling volgens figuur 4 kan worden geplaatst. De print is hier gegeven vanaf de soldeerzijde (schaal 1 : 1). De componentenopstelling van de schakeling volgens figuur 4, op de print van figuur 5, is gegeven in figuur 6. De externe aansluitpunten 1 t/m 6 zijn naar de buitenkant van de print gevoerd. Let bij de montage goed op de elcopolariteit. Alle elco's wijzen in figuur 6 met de minkant naar rechts of naar boven. De timer IC1 kan het beste op een 8-pins DIL-voetje worden geplaatst. Aansluitpen 1 van dit IC bevindt zich, in figuur 6, links onder. Voor relais Rl1 is op de print wat extra ruimte opengelaten, om eventuele andere relaistypes te kunnen plaatsen. De steek op de print is berekend voor Kacorelais type RR-21001-L1 of een ander gelijk type van Kaco. Dit relais heeft een wisselcontact, waarvan slechts het maakgedeelte wordt gebruikt. Voor het plaatsen van een ander relais op de print wordt verwezen naar een hoofdstuk elders in dit artikel. Afhankelijk van de afmetingen van C4 moet deze condensator vertikaal op de print worden geplaatst. Ter verduidelijking van de bouw van de print geeft afb. 7 een foto van de complete schakeling.

Aansluiting

Figuur 8 geeft een overzichttekening van de print met alle externe aansluitingen. Op de punten 1 en 2 wordt de deurbel-drukknop aangesloten.
De polariteit van de drukknopdraden speelt geen rol. Ook de draadlengte heeft geen enkele stoorinvloed. Voor alle draden naar de print kan het best zogenaamd tweeling-snoer worden gebruikt. Dit snoer is plat en laat zich, met kabelklemmetjes, gemakkelijk bevestigen. Op de aansluitpunten 3 en 4 van de print komt de eigenlijke bel. Dit zal meestal een ding-dong of schel zijn. Bij gangbare wisselspanningsbellen speelt ook de aansluitpolariteit van de draden geen rol. De beltrafo wordt met de secundaire zijde (laagspanningskant) aangesloten op de punten 5 en 6. Het wordt eentonig: ook hier speelt de polariteit van de draden geen rol. Let er op dat de beltrafo en de ding-dong of schel bij elkaar passen. Het meest gangbaar zijn de bellen die gestuurd worden met een beltrafo die 5 (of 6) volt én 8 volt kan leveren. Gebruik voor de schakeling de buitenste twee secundaire aansluitklemmen voor het voeden van de print (op de punten 5 en 6).
Als de aanwezige belschakeling werkt met 12 volt wisselspanning kan deze ook rustig worden aangesloten zoals in het voorgaande is beschreven.

Gelijkspanningsbellen

Deurbelschakelingen die werken met gelijkspanning moeten enigszins anders worden aangesloten. De gelijkspanningsvoedimg van de bel kan rustig worden aangesloten op de punten 5 en 6 van de print. Als nu de voedingsplus wordt aangesloten op punt 6, dan is de plus voor de bel beschikbaar op punt 3 van de print. De voedingsnul en nul voor de bel worden dan gevormd door respectievelijk printpunt 5 en punt 4. Bij deze gelijkspanningvoeding wordt de drukknop ook weer gewoon aangesloten op de punten 1 en 2 van de print.

Andere relais

Als het opgegeven Kaco-relais niet is te krijgen, kan in principe ieder ander type relais worden toegepast, mits de spoelspanning niet groter is dan 12 volt. Lijm dit relais dan zo op de print dat de aansluitpennen naar boven wijzen. Bij 9 volt t/m 12 volt spoelen worden de spoelaansluitpennen via draden verbonden met de punten A en B in figuur 9. De polariteit speelt geen rol.
Het noodzakelijk maakcontact van het relais komt aan de punten C en D (figuur 9). Ook hierbij speelt de polariteit geen rol. Als de spoelspanning ıg van het relais kleiner is dan 9 volt, moet een serieweerstand in de spoelleiding worden opgenomen. Deze weerstand (Rx uit figuur 10) komt dan in serie met de spoel tussen de punten A en B van figuur 9.
Weerstand Rx is te berekenen met de formule:

$$Rx = (Ut-Us)/Is.$$

Hierbij is Rx de gevraagde weerstand (in ohms) en Ut de trafospanning maal 1,4. Us stelt de spoelspanning voor (in volts) en Is is de spoelstroom (in ampères).

Het volgende voorbeeld zal het berekenen van de voorschakelweerstand Rx vergemakkelijken:
aanwezige beltrafo secundair 8 volt;
relaisspoel werkt op 6 volt en heeft een weerstand van 100Ω.
Door de spoelspanning (6 volt) en de weerstand van de spoel te delen krijgen we de spoelstroom: Is = 6/100 = 0,06 ampère (60mA).
De secundaire trafospanning uit het voorbeeld is 8 volt zodat: Ut = 1,4 x 8 = 11,2 volt.
Met de gegeven formule krijgen we dan: Rx = (Ut-Us)/Is = (11,2-6)/0,06 = 5,2/0,06 = 86,6 Ω.
In de praktijk ligt hier het dichtsbij een gangbare weerstandswaarde van 82Ω.

ELO-tjes

Gratis voor ELO-abonnees. Opgegeven per brief aan redactie ELO, postbus 23, Deventer.
Aanbiedingen met een handelskarakter worden niet opgenomen.

Aangeboden:
Div. soorten transistoren nieuwe en gebruikte, waaronder AC, OC, BC en BF. Lichtorgel zonder kast (ELO 22-23). Scoop Tech T03.
B.D. Scholte, Geraniumstraat 54, Musselkanaal, tel.: 05994-3139

Goedwerkend TV-spel met 4 spelmogelijkheden nl.: pelota, squash, voetbal en tennis. Prijs *f* 50,– incl. 6 goede batterijen.
Een microfoon *f* 2,50, en 2 slooprinten voor *f* 5,– (een print heeft het nummer 2788).
Vlissingenstraat 35, Heerlen tel.: 045-717594.

ELO nrs. 2/'77, 3/'77, 1/'78, 2/'78, 3/'78.
P.C.M. Teunissen, Dorpsstraat 51, 6931 BC Westervoort (Gld).

Philips N6400 dia stuurapparaat in goede staat 3 à 4 keer gebruikt voor *f* 75,– of ruilen voor een goede regelbare voeding.
G. Hak, Raamweg 23, 4196 HN Tricht.

FM mini tuner ST-300C met decoder *f* 60,–. PE loopwerk, cassetterecorder met prints 113-114-121-131, alles ongebruikt.
J. Preemen, Iepenlaan 19, Bunde, tel.: 04461-1093.

Uit voorgaande afleveringen van ELO zijn de volgende printen nog voorradig:

ELO-1-1977		
Diefstalbeveiliging voor auto's	ELO-print 29	*f* 9,80/BF 165
Akoestisch waarschuwingsapparaat	ELO-print 49	*f* 6,80/BF 114
Elektronische toerenteller	ELO-print 58	*f* 17,80/BF 299
ELO-2-1977		
TTL-testpen	ELO-print 46	*f* 4,80/BF 81
Elektronische kamerthermometer	ELO-print 47	*f* 11,50/BF 193
ELO-3-1977		
Stereovoorversterker voor magn. elementen	ELO-print 45	*f* 12,80/BF 215
ELO-1-1978		
Voedingsapparaat	ELO-print 2	*f* 5,80/BF 97
Verlichte wagons	ELO-print 3	*f* 6,50/BF 109
Toonregelaar voor LF-versterkers	ELO-print 6	*f* 7,40/BF 121
Verlichte wagons	ELO-print 11	*f* 7,40/BF 124
Weerstandsmeetbrug met LED-indicatie	ELO-print 12	*f* 8,50/BF 143
Weerstandsmeetbrug met LED-indicatie	ELO-print 13	*f* 8,50/BF 143
4-kanalen lichtorgel	ELO-print 22	*f* 15,80/BF 265
ELO-2-1978		
Eenvoudige rechtuit kortgolf ontvanger	ELO-print 1	*f* 5,50/BF 92
Modelspoorbaan besturing net echt	ELO-print 10	*f* 18,—/BF 302
Intervalschakelaar voor ruitenwisser	ELO-print 20	*f* 8,50/BF 143
4-kanalen lichtorgel (deel 2)	ELO-print 23	*f* 15,80/BF 265
Denksport problemen elektronisch opgelost	ELO-print 30	*f* 8,80/BF 148
Spanningsein voor batterij en auto	ELO-print 33	*f* 6,80/BF 114
Zwelpedaal	ELO-print 43	*f* 9,80/BF 165
ELO-3-1978		
Kaliber	ELO-print 4	*f* 7,20/BF 121
IJsdetector	ELO-print 16	*f* 6,80/BF 114
Laadapparaat voor nikkel cadmium accu's	ELO-print 21	*f* 7,80/BF 131
Transistor-diode-determineerapparaat	ELO-print 26	*f* 8,20/BF 138
Proeven met de 7400	ELO-print 27	*f* 8,80/BF 148
Metronoom	ELO-print 31	*f* 7,20/BF 121
Kaliber	ELO-print 32	*f* 7,20/BF 121
Infrarood monozender	ELO-print 37	*f* 10,80/BF 181
ELO-4-1978		
Millivoltmeter	ELO-print 15	*f* 9,50/BF 160
Kwimas	ELO-print 201	*f* 18,20/BF 306
ELO-5-1978		
Morse zoemer	ELO-print 14	*f* 7,50/BF 126
1 kHz-testsignaalgever	ELO-print 35	*f* 3,80/BF 64
IJkgenerator	ELO-print 36	*f* 9,80/BF 165
ELO-6-1978		
Elektronische schietbaan	ELO-print 4	*f* 7,40/BF 124
Rondenteller voor de autoracebaan	ELO-print 4	*f* 7,40/BF 124
Rondenteller voor de autoracebaan	ELO-print 42*)	*f* 14,50/BF 244
Blokgolfgenerator	ELO-print VR770127	*f* 10,40/BF 175
Blokgenerator	ELO-print VR770128	*f* 10,20/BF 171
Cassette recorder	ELO-print VR770113	*f* 8,—/BF 134
Cassette recorder	ELO-print VR770114	*f* 67,50/BF 1134
ELO-7/8-1978		
Formule 1 racen	ELO-print 34	*f* 9,80/BF 165
"Gloreg"	ELO-print 203	*f* 9,30/BF 156
Cassette recorder	ELO-print VR770131	*f* 9,25/BF 155
Cassette recorder	ELO-print VR770132	*f* 18,75/BF 315
Alarmcentrale	ELO-print VR780228	*f* 8,50/BF 143

*) Bij print 42 kunnen de Optron optische IR-schakelaars OPB804 worden geleverd.
2 exemplaren OPB804 kosten *f* 17,50/BF294,–

De prints zijn te bestellen door overmaking van het verschuldigde bedrag op girorekening 861221 t.n.v. Kluwer Technische Tijdschriften B.V. te Deventer, onder vermelding van de gewenste prints.

Test uw reactievermogen 2e deel.

Een elektronische schietbaan

In het eerste deel werd de indicator-eenheid en de totale schakeling beschreven en verder werden de inwendige schema's en de aansluitvolgorde van de gebruikte IC's getoond. In dit tweede deel gaat het om het eigenlijke spelgedeelte.

Procesbesturing, het hart van het apparaat

De correcte uitvoering van de aparte besturingsinstructies is natuurlijk van principieel belang bij een reactietester. Want als de elektronica eigenmachtig nog allerlei tijdvertragingen introduceert, dan zou er alleen maar onzekerheid ontstaan bij de deelnemende spelers.
Betrouwbaarheid is hier dus het motto. Om deze reden werden er na de publicatie van het eerste gedeelte nog een paar testen uitgevoerd met de procesbesturing opgebouwd volgens de schakeling van figuur 1 en inderdaad deden zich enkele moeilijkheden voor waarmee we onze lezers niet willen opschepen. Het trillingsgedrag van de oscillator (poort c) bleek enigszins kritisch en vaak trad er een interne terugkoppeling op via de voedingsleiding in de 7410. Dat had tot gevolg dat de beide overige poorten a en b in dit IC weigerden te functioneren. Dit kan men omzeilen door voor de oscillatorpoort een poort uit een andere IC te gebruiken maar dan zouden er in het IC een paar poorten zonder functie overblijven en dat is jammer.
We hebben echter ook nog de volgende mogelijkheid. Voor de resetpoort wordt een halve bouwsteen 7420 gebruikt; het gaat daarbij om een poort met vier ingangen waarvan er twee in het IC 7420 zijn opgenomen. Daardoor vervallen de twee dioden B1 en B2 en van het geld dat daarmee wordt bespaard kan een IC 7400 worden aangeschaft. Daarmee kan een stabiele en betrouwbare oscillator worden opgebouwd.

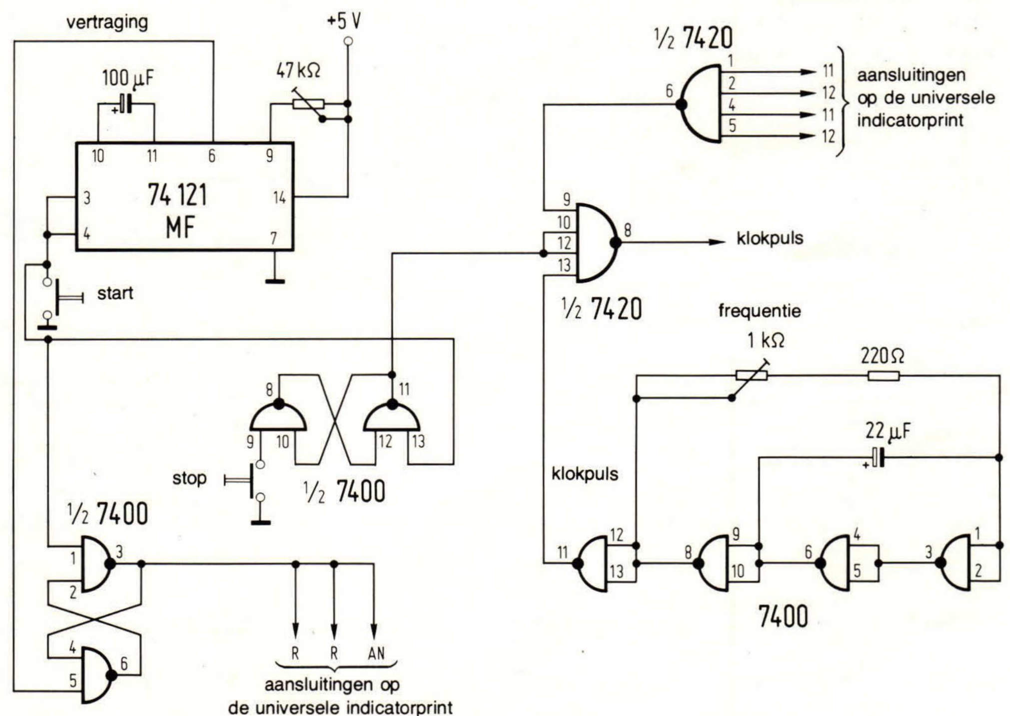


Fig. 6 Zo ziet de schakeling van het gemodificeerde besturingsgedeelte er uit

De schakeling van het gemodificeerde besturingsgedeelte is getekend in figuur 6. Men herkent duidelijk de drietraps oscillator, waarbij de vierde poort dienst doet als buffertrap om het signaal onafhankelijk van de belasting te maken.

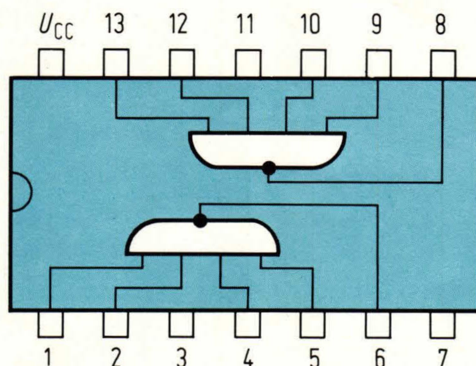


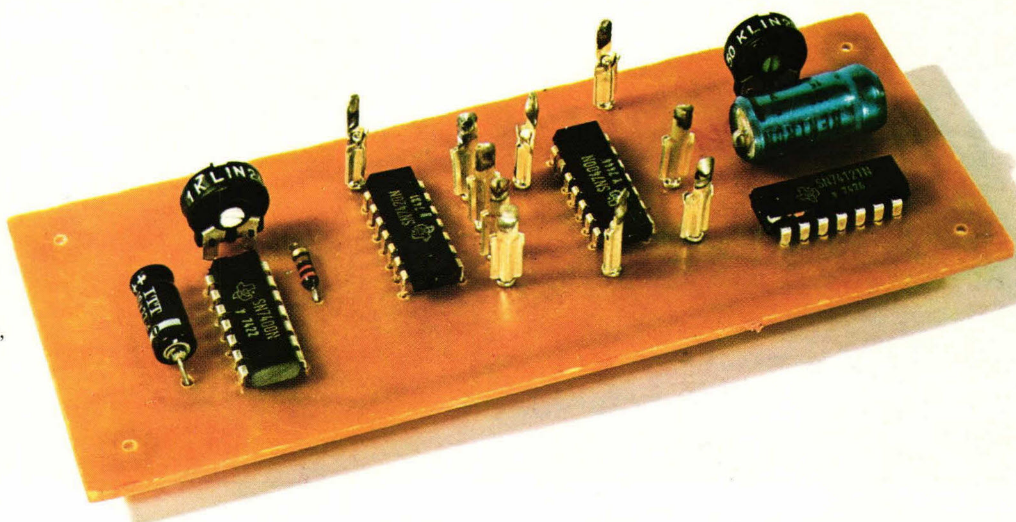
Fig. 7 Het inwendige schema en de aansluitingen van de IC 7420. De overige IC's zijn in deel 1 al ter sprake gekomen.

Met de trimpotmeter van 1 k Ω kan de frequentie van de klokpuls binnen brede grenzen worden gevarieerd. Daarmee is het bijvoorbeeld mogelijk om het telproces van 00 tot 99 helemaal te voltooien in precies een seconde, zodat het resultaat in tienden en hondersten van seconden kan worden afgelezen. Figuur 7 toont het inwendige schema van de 7420.

Opbouw, eenvoudig en probleemloos op een print

Onze print ELO 8 is bestemd voor de gemodificeerde stuurschakeling. De figuren 8 en 9 tonen de print en het montageschema. De aansluitingen 11 en 12 van de resetpoorten kunnen willekeurig met de betreffende aansluitingen op de indicatorprint worden verbonden omdat het in beide decaden alleen op de 9 aankomt en voor de poort alleen de totale informatie telt.
Met de 47 k Ω trimpotmeter bij het IC

De print wordt met kleine afstandsbusjes en bouten gemonteerd in de behuizing. Voor het lampje "let op" wordt ofwel een inbouwhouder op de juiste plaats in de behuizing vastgeschroefd of er wordt een uitsparing gemaakt en met gekleurde folie weer afgedekt. Principieel kan men ook een lichtgevende diode (LED) gebruiken, maar dan moet in serie daarmee nog een weerstand van circa 220 Ω worden opgenomen als stroombegrenzing. Het feit, dat LED-indicatoren over het algemeen stroombegrenzende weerstanden nodig hebben heeft ertoe geleid dat voor de zeven segment-indicatoren op de universele indicatorprint geen LED-display's zijn gebruikt. Anders zou er per segment nog een weerstand bij komen. Bovendien is de stroomopname van de gloeidraadindicatoren nog dusdanig laag dat het totale stroomverbruik binnen de perken blijft en het geheel zonder meer uit een batterij kan worden gevoed. Beter is echter de toepassing van een 5 V netvoeding. Figuur 11 toont tenslotte nog enkele functiediagrammen van de procesbesturing.



Stuklijst voor het besturingsgedeelte

1 print ELO 8
1 geïntegreerde TTL-schakeling IC 74121
1 geïntegreerde TTL-schakeling IC 7420
1 geïntegreerde TTL-schakelingen IC 7400
1 trimpotentionmeter 1 k Ω
1 trimpotentiometer 47 k Ω
1 weerstand 220 Ω 1/10 watt
1 elco 22 μF/10 V
1 elco 100 μF/10 V
2 druktoetsen met maakcontacten
1 passende behuizing, voorkeursmaat 19 x 11 x 6 cm
1 meter montagedraad, geïsoleerd.

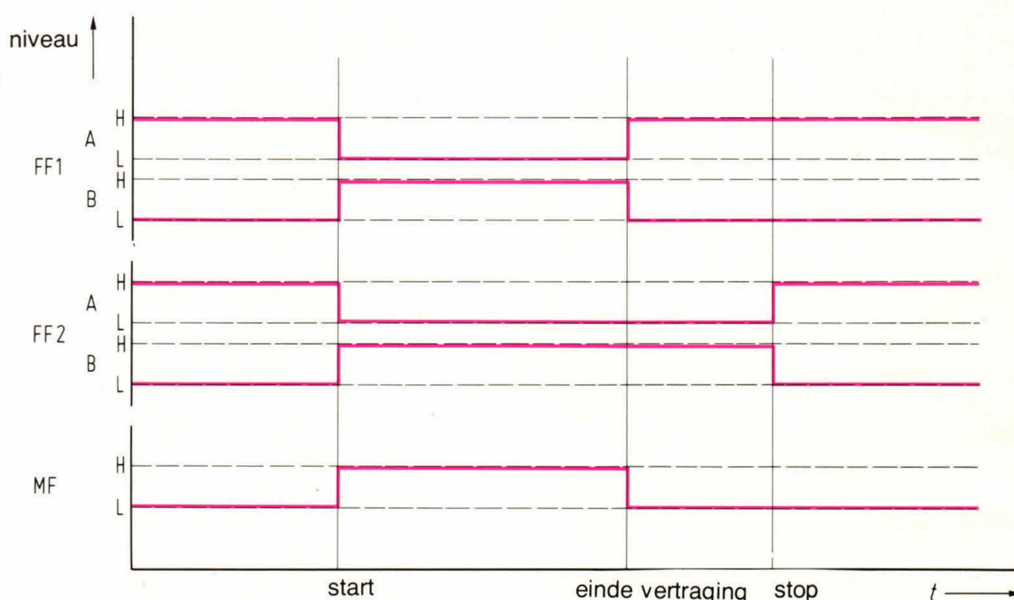


Fig. 11 Functiediagram van de procesbesturing.

????

Wat is eigenlijk de vervormingsfactor?
De vervormingsfactor is een maat voor ongewenste vervormingen die ontstaan bij de overdracht van muziek, spraak of van sinustrillingen in de geluidsinstallatie en die in het origineel niet aanwezig zijn. De vervormingsfactor wordt aangegeven in procenten. Volgens DIN 45 500 – dat is de norm voor HiFi-mogen versterkers niet meer dan 1% vervorming afgeven. Vervormingsfactoren van rond 3% zijn echter zelfs voor geschoolde oren nog nauwelijks te horen.

Wat is eigenlijk een klankfilter?
In eenvoudige radio's vindt men in plaats van een gescheiden hoog- en laagregeling alleen een klankfilter. Hiermee kan men de hoge tonen enigszins verzwakken. Daardoor wordt spraak vaak beter verstaanbaar. Bij muziekweergave moet men echter het klankfilter helemaal open zetten.

????

Wat is eigenlijk een tuner?
Dit begrip stamt uit het engels (to tune = afstemmen) en slaat op het afstemgedeelte van een radio of televisie-apparaat. Ze bestaat in het algemeen uit een ingangstrap en een meng- en oscillatortrap, die met behulp van een draaicondensator, een variometer (spoel) of tegenwoordig ook vaak door middel van capaciteitsdioden op de te ontvangen zender worden ingesteld. In het laatste geval zijn als extra comfort bijna altijd een aantal voorkeurstoetsen aanwezig. Ook noemt men vaak het totale ontvangstgedeelte of de daarmee overeenstemmende bouwsteen in een uit aparte onderdelen opgebouwde HiFi-installatie de tuner.

Wat is eigenlijk een fotoweerstand?
Fotoweerstanden zijn halfgeleiderbouwstenen waarvan de weerstand afhangt van de belichtingssterkte. Omdat de weerstandsverandering maar langzaam plaatsvindt wordt meestal de donkerweerstand aangegeven 30 minuten nadat het licht is geblokkeerd. Bij lichtinval daalt de weerstandswaarde van enkele M Ω tot een paar Ω.

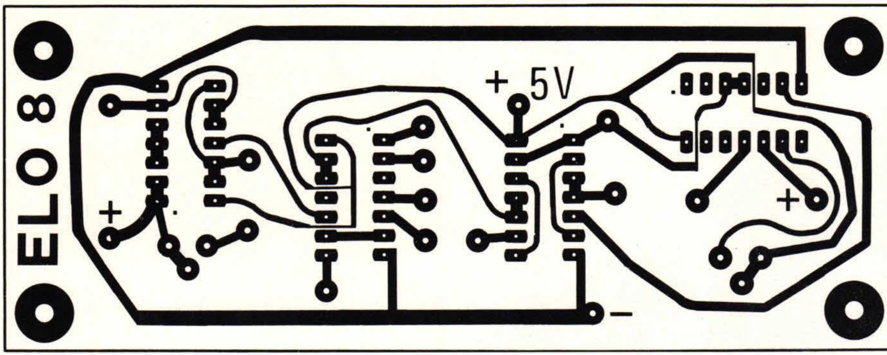


Fig. 8 De print van het besturingsgedeelte, koperzijde.

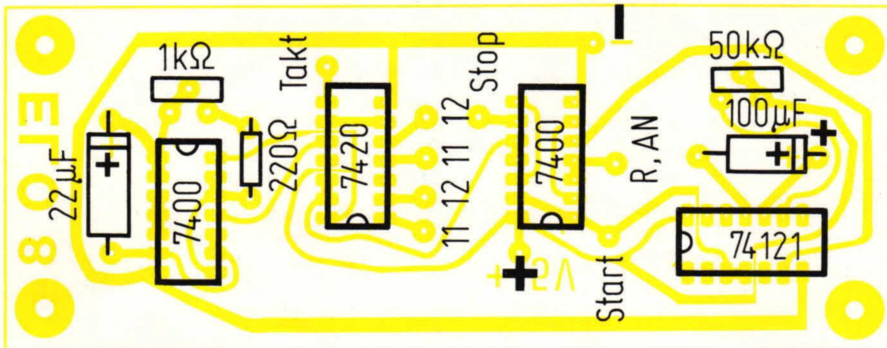
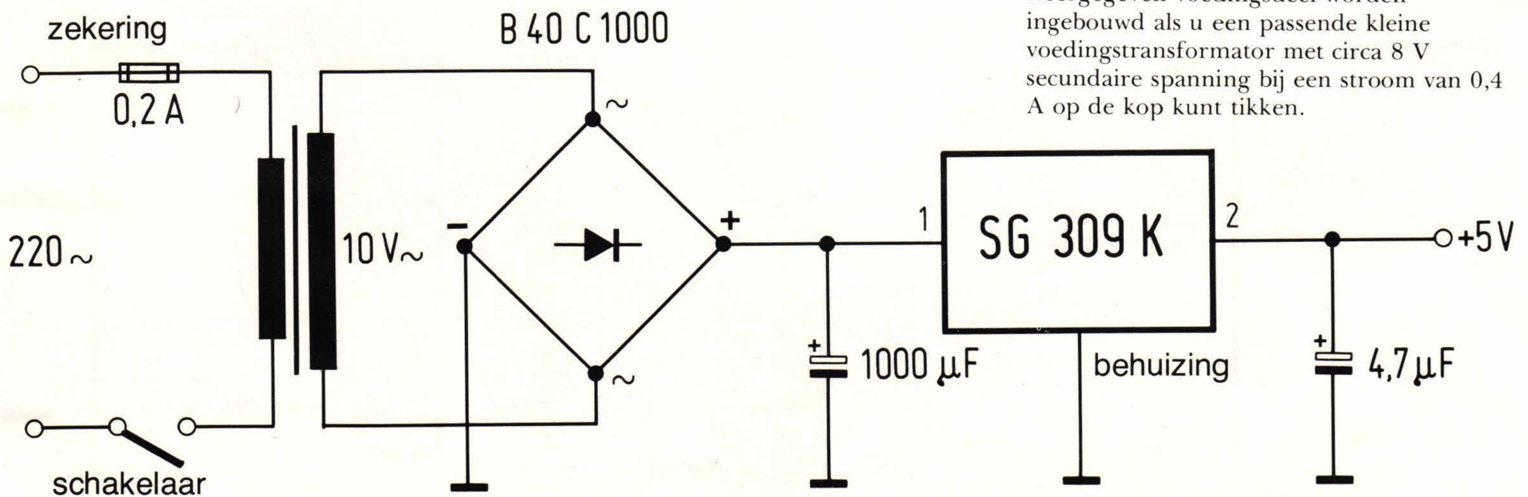


Fig. 9 Zo wordt de print gemonteerd.

Fig. 10 Een mogelijke 5 V netvoeding met geïntegreerde schakeling.



74121 wordt de vertragingstijd ingesteld na afloop waarvan het telproces begint. De ervaring heeft geleerd dat korte tijden onder de 3 seconde niet geschikt zijn omdat de speler dan nog volledig startklaar staat en veel sneller reageert. Pas bij langere vertragingstijden blijkt duidelijk wie er inderdaad sneller is.

De poortschakeling 7420 (figuur 7) is met uitzondering van de extra ingangen identiek aan de reeds besproken poorten in de IC's 7400 en 7410. Voor de toetsen werden in het proefapparaat een paar op dat moment goedkoop aangeboden reedcontactschakelaars gebruikt die een erg licht drukpunt en een zeer lange levensduur hebben. Iedere andere druktoets kan echter zonder problemen worden gebruikt waarbij in tegenstelling tot de eerste uitvoering van het proefapparaat twee druktoetsen voldoende zijn. Er wordt namelijk automatisch op nul gesteld bij het starten, hetgeen het bedieningscomfort zeker ten goede komt.

De gemonteerde print kan worden ondergebracht in een kunststof kastje waarvan er diverse soorten op de markt zijn. Bij voorkeur wordt het kastje zo groot gekozen dat er ook nog een 4,5 V zaklantaarnbatterij inpast.

Eventueel kan ook nog het in figuur 10 weergegeven voedingsdeel worden ingebouwd als u een passende kleine voedingstransformator met circa 8 V secundaire spanning bij een stroom van 0,4 A op de kop kunt tikken.



Zo begint goed geluid.

Met een perfecte draaitafel.
Akai presenteert 6 zeer geavanceerde draaitafels. Stuk voor stuk voorzien van de laatste technische snufjes. Snaaraandrijving of Direct Drive. Autolift, Auto Return of volautomatisch. De AP-306 C – de Akai topper – is zelfs uitgerust met „Quartz locked Servo" sturing.

U kiest voor perfectie? Dan kiest u voor de enorme techniek van Akai. Betaalbaar in elke prijsklasse.

Het oog wil ook wat. Maar op dit punt spreken de Akai draaitafels voor zich.

AKAI

Als 't op de juiste toon aankomt.

Akai Firato stand 35. Daar kunt u 't allemaal bekijken. En beluisteren.

Fodor Radio B.V., afd. Akai audio, Hoogstraat 29, Rotterdam, tel. 010 - 11 40 60.

** # WISSELSPANNING MILLIVOLTMETER

Het meten van kleine wisselspanningen tot in het millivoltgebied is meestal met de gebruikelijke multimeters niet mogelijk. Omdat steeds weer het probleem van de wisselspanningmeting opduikt en hoogwaardige meetapparatuur voor de hobby-elektronicus over het algemeen een wensdroom zal blijven biedt deze bouwbeschrijving van een handige millivoltmeter een ideale oplossing.

Het meetprincipe: gelijkspanningsomzetting

Een wisselspanningsmeter moet in vergelijking met andere meetschakelingen voldoen aan twee extra eisen: het ingangsignaal moet worden gelijk gericht, zodat een normale meter voor de indicatie kan worden toegepast en bovendien moet de meetwaarde in een breed gebied onafhankelijk zijn van de frequentie van het ingangsignaal. Natuurlijk moet daarnaast ook worden gelet op een grote ingangsweerstand en een hoge gevoeligheid en moet de schakeling desondanks toch nog overzichtelijk blijven. Bij de ontwikkeling van deze ELO-millivoltmeter werd juist aan deze punten bijzondere aandacht besteed en het resultaat is een universeel bruikbaar meetapparaat waarvan de technische gegevens zijn samengevat in de tabel.

Vijf trappen tot aan de meetwaarde.

De totale schakeling bestaat uit vijf verschillende trappen (figuur 1). Bij het ontwerp werd uitgegaan van een ingangsgevoeligheid van 10 mV. Dat betekent dat aan de uitgangszijde de volle uitslag wordt verkregen als aan de ingangszijde een wisselspanning met een effectieve waarde van 10 mV wordt aangeboden. Bij hogere ingangspanningen zorgt de spanningsdeler aan de ingang voor een dusdanige verzwakking van het signaal dat dit voor de eerstvolgende trap onder de 10 mV blijft. De daaropvolgende wisselspanningsversterker levert samen met de gelijkrichttrap een versterking van rond 500 x om het ingangsniveau voor de gelijkrichting omhoog te schroeven.

De gelijkspanningsversterker is uitgevoerd als stuurtrap voor het indicatie-instrument waarop de meetwaarde wordt afgelezen. Nagenoeg alle typen wijzerinstrumenten kunnen worden gebruikt onafhankelijk van de inwendige weerstand er-van, en ongeacht of het gaat om een stroom-meter of een spanningsmeter. De aanpassing aan een bepaalde meter levert weinig problemen op en wordt nog uitvoerig beschreven.



Operationele versterkers in plaats van transistoren.

De totale schakeling (figuur 2) heeft voldoende aan drie goedkope standaard operationele versterkers die samen een flinke handvol transistoren vervangen. Hoe de operationele versterker in principe werkt is in de serie "ELO-praktisch goed werk" deel 7 al beschreven. Type 709 (IC1 en IC2(moet door middel van een externe RC-schakeling aan de pennen 1, 8, 5 en 6 worden aangepast aan het gewenste frequentiegebied.

Men spreekt daarbij van "frequentiecompensatie" en verstaat daaronder het onderdrukken van ongewenste oscillaties, die door een terugkoppeling bij schakelingen met hoge versterking kunnen optreden. Het type 741 is al inwendig gecompenseerd,maar in de ingangstrappen kan dit type niet worden toegepast omdat er geen hoge frequenties mee kunnen worden versterkt.

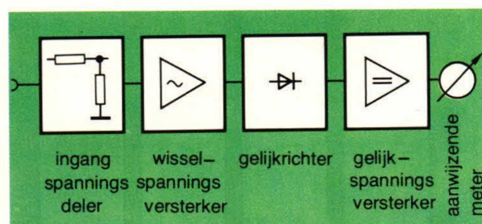


Fig 1. Blokschema van het instrument.

De weerstand R6 met de daarop volgende dioden dient als bescherming tegen te hoge ingangsspanningen. Daardoor is de meterschakeling ook bestand tegen ondeskundig gebruik, dat betekent, dat ook bij te hoge spanningen aan de ingang in het gevoeligste meetgebied de wijzer van de meter zich nooit met een klap door het meterkastje probeert te boren. Bij het gelijkrichten van wisselspanningen zorgt de doorlaatspanning van de gelijkrichtende diode er meestal voor dat de relatie tussen de ingang- en de uitgangsspanning niet meer helemaal liniair is. In de gekozen schakeling van IC2 wordt deze diodespanning geëlimineerd. Aan de uitgang van dit IC zijn voor de positieve en voor de negatieve halve golf twee verschillende takken aangebracht: de stroom loopt voor de negatieve halve golf via R16 en de bijbehorende diode, terwijl bij positieve halve golf de stroom via R17 en de bijbehorende diode loopt. Ieder van deze takken werkt zodoende als enkelvoudige gelijkrichter en met het RC-element R20/C10 worden alleen de positieve halve golven omgevormd tot een positieve gelijkspanning, die met IC3 verder wordt versterkt.

Aanpassing aan de meter

Nagenoeg iedere schakeling, waarin een aanwijzende meter wordt gebruikt, is ontworpen voor een bepaalde inwendige weerstand van die meter en juist de aanschaf van exact zo'n meter vormt vaak een hindernis bij het nabouwen van de betreffende schakeling. Daarom hebben we er in dit geval op gelet, dat de schakeling kan worden aangepast aan iedere willekeurige meter. De schakeling is dusdanig gedimensioneerd, dat de effectieve waarde van de ingangswisselspanning als gelijkspanning (in volt) verschijnt aan de uitgang van IC3. Staat dus aan de ingang een spanning U_{eff} = 10 mV (respectievelijk 100 mV, 1 V of 10 V, afhankelijk van de positie van de ingangsspanningsdeler), dan staat aan de uitgang van IC3 een spanning van 10 V. Beschikt men over een gelijkspanningsinstrument met een volle uitslag bij 10V dan kan deze direct met pen 6 van IC 3 worden verbonden, waarbij R26 vervalt. Wordt echter een spanningsmeter met een kleinere volle uitslag E toegepast, dan moet daarvan wel de inwendige weerstand R1 bekend zijn. R26 kan dan op de volgende wijze worden berekend:

$$R\,26 = R_i \frac{10\ V}{E} - 1 \qquad (1)$$

Een voorbeeldje: we willen voor de indicatie van de meetwaarde een meter toepassen met een volle schaalwaarde van 3 V (E = 3 V) en een inwendige weerstand R_i van 40 k Ω : dan geeft deze meter bij U_{in} = 10 mV precies dan de volle uitslag als voor R26 een waarde van 93 k Ω wordt gekozen:

$$R\,26 = 40\ k\Omega \frac{10\ V}{3\ V} - 1 \approx 93\ k\Omega \qquad (2)$$

We kiezen daarvoor de dichtsbijzijnde genormaliseerde waarde van 100 kΩ en corrigeeren de optredende fout later met de instelling van R19. In zo'n geval verdient het de voorkeur om de fabrieksschaal te vervangen door een zelf vervaardigde schaal met tien schaaldelen om het aflezen te vereenvoudigen.

alle dioden: 1N 4148 of andere
R26 en Ri: zie tekst
R1...R5 meetweerstanden 1%

i.p.v. SN 72709 voldoet in principe elke μA 709 (8 pin DIL).
i.pv. SN 72741 voldoet ook elke μA 741 (8 pin DIL).

Fig 2. Totale schema van de wisselspanningsmillivoltmeter.

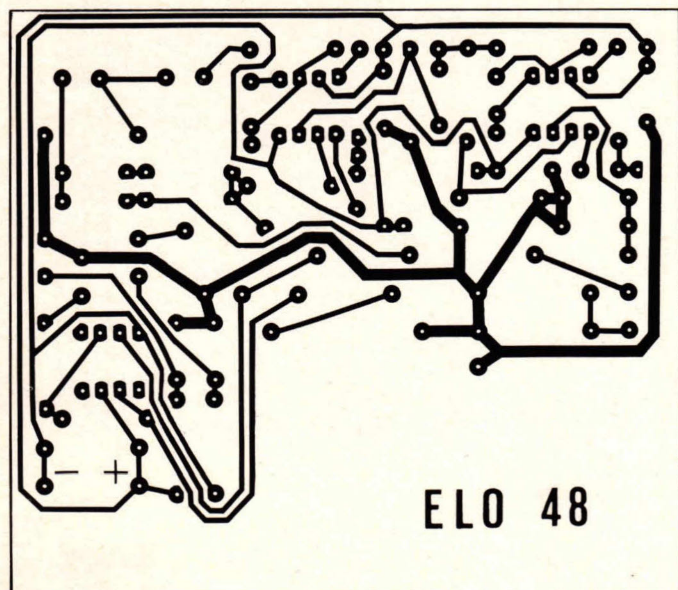


Fig 3. Print.

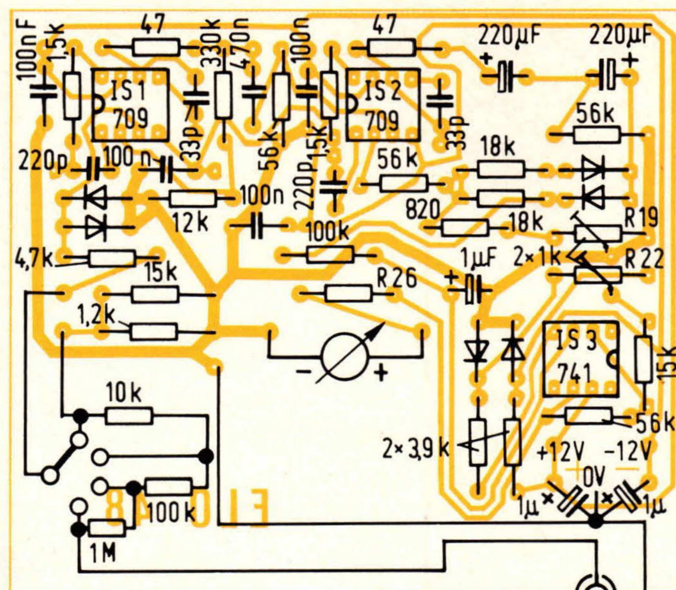


Fig 4. Montageschema.

Natuurlijk kan ook een stroommeter worden toegepast met een volle uitslag van maximaal 10 mA. Voor een stroommeter geldt:

$$R\,26 = \frac{10\ V}{1\ (\text{in mA})} - R_i \qquad (3)$$

In deze formule staan de beide weerstanden R26 en Ri aangegeven in kΩ. Ook hierbij een voorbeeld: met R26 moet een stroommeter van 100 µA (I = 0,1 mA) en een inwendige weerstand R_i van 2,4 kΩ worden aangepast. De aanpassing wordt bereikt als voor R26 een waarde van 98 kΩ wordt gekozen:

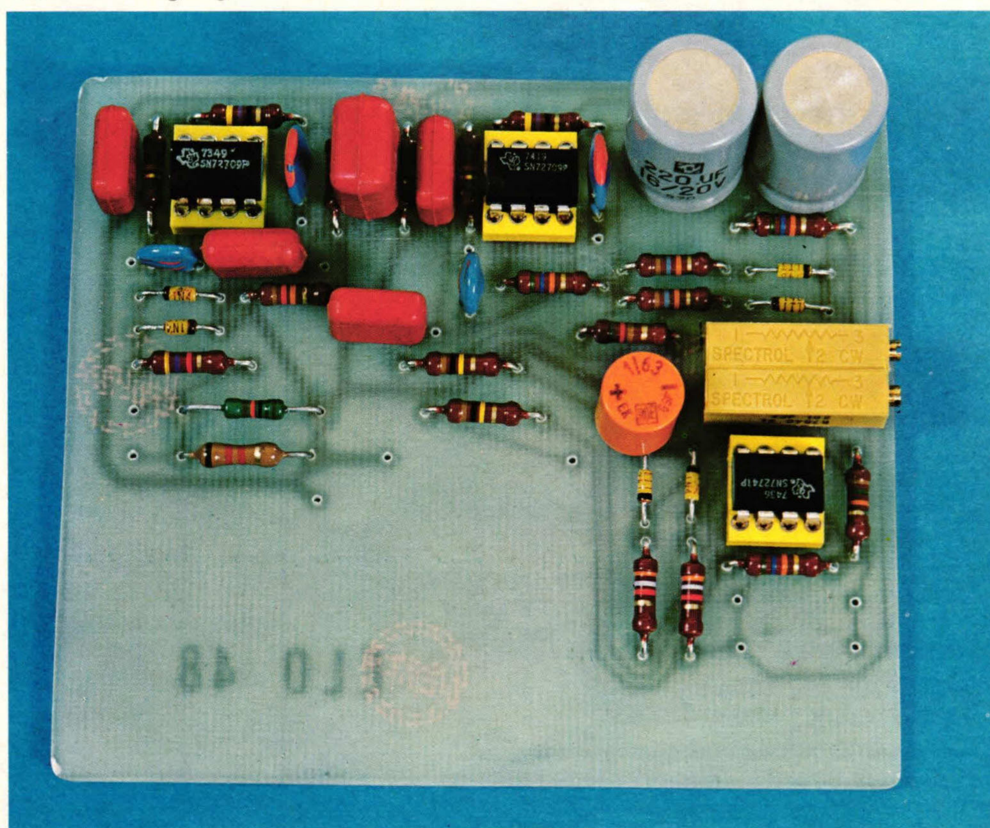
$$R\,26 = \frac{10\ V}{0{,}1\ mA} - 2{,}4\ k\Omega \approx 98\ k\Omega \qquad (4)$$

Verhoogde storingsongevoeligheid door een compacte opbouw.

Gevoelige schakelingen met een hoogohmige ingang zijn dikwijls erg storingsgevoelig omdat door strooivelden stoorsignalen kunnen worden opgeteld bij het eigenlijke meetsignaal. Daarom is de print dusdanig uitgevoerd dat een compacte opbouw mogelijke is en het verdient de voorkeur om de bouw van de schakeling het aangegeven en beproefde schema aan te houden (figuren 3 en 4). De weerstanden R1 tot en met R3 worden direct op de ingangschakelaar gesoldeerd waarbij het moedercontact via een korte leiding direct wordt verbonden met R6. Een tweede verbinding loopt van R3 naar R4/R5. Het aardcontact van de ingangsconnector wordt gebruikt als centrale steraarding. Dat wil zeggen dat de min van de voeding, de print-aarde, de behuizing en de blokcondensatoren C11/C12 allemaal direct met dit contact worden verbonden. Bij een dergelijke stervormige aarding worden aardlussen vermeden, die anders gemakkelijk tot storingen kunnen leiden. De meter wordt centraal op de frontplaat bevestigd met links daarvan de schakelaar voor de diverse meetgebieden en rechts de ingangsconnector. De voeding kan op de achterzijde van het apparaat worden aangesloten. Voor een goede afscherming is een metalen behuizing in dit geval absoluut noodzakelijk.

Eenvoudige afregeling met een multimeter

In de 10 V positie van de meetgebiedenschakelaar wordt het instrument afgeregeld. Daarvoor wordt allereerst de ingang kortgesloten en wordt met R 22 de wijzer op nul gesteld. Daarna wordt aan de ingang een wisselspanning met een effectieve waarde van bijvoorbeeld 10 V toegevoerd, eventueel afkomstig van de secundaire wikkeling van een voedingstransformator. Met de multimeter wordt de effectieve waarde van deze ingangswisselspanning gemeten hetgeen dus in het voorbeeld moet leiden tot een wijzeruitslag van 10 V. Met R19 kan dan de uitslag van de millivoltmeter op dezelfde schaalwaarde worden gebracht nadat is vastgesteld dat voor R26



inderdaad de juiste waarde is gekozen (afhankelijk van de meter, zie boven).

Voeding uit een lucifersdoosje

De schakeling van de millivoltmeter neemt slechts zeer weinig stroom op en daarom kan met een dienovereenkomstig kleine voeding worden volstaan. Twee symmetrische spanningen in het gebied tussen 12... ± 15V zijn voldoende. Wie niet beschikt over een dubbele voeding kan er gemakkelijk een opbouwen uit een paar componenten die samen nog in een luciferdoosje kunnen worden ondergebracht (figuur 5).

R. Göszler

Technische gegevens

Meetgebeiden:
10 mV- 100 mV - 1 V - 10 V
(aangegeven wordt de effectieve waarde van de ingangswisselspanning bij volle uitslag van de meter).
De beschermingsschakeling aan de ingang werkt kortstondig tot meer dan 100 V.
Ingangsweerstand:
1 MΩ
(0,25 MΩ in het 10 mV gebied)
Frequentieverloop:
20 Hz... 40 kHz binnen ± 0,5 dB
10 Hz... 60 kHz binnen ± 1,5 dB

Voedingsspanning: ± 12... ± 15 V
Stroomopname: ± 15 mA.

Stuklijst voor de millivoltmeter:
1 print ELO 48
2 IC's SN 72 709 (In principe voldoet elke µA 709 (8 pen D T)
1 IC SN 72 741 (In principe voldoet elke µA 741(8 pen DIL)
6 dioden 1 N 4148, 1 N 4446, BAY 443 of andere
2 cermet-trimmers 1 kΩ

weerstanden 1/10W
1x330 kΩ 2x 18 kΩ 1x 4,7 kΩ
1x100 kΩ 1x 15 kΩ 2x 3,9 kΩ
4x 56 kΩ 1x 12 kΩ
2x 1,5 kΩ 2x 47 Ω
1x820 Ω 1xR26 zie de beschrijving

metaalfilmweerstanden, tolerantie 1%
1x 1 MΩ 1x 15 kΩ 1x 1,2 kΩ
1x100 kΩ 1x 10 kΩ

condensatoren:
1x470 nF 2x220 pF
4x100 nF 2x 33 pF

Elco's, 16 V staande montage.
2x220 µF (met kleine lekstroom)
3x1 µF
1 indicatie-instrument, zie de beschrijving
1 vierstandenschakelaar
1 BNC-connector
1 metalen behuizing naar keuze

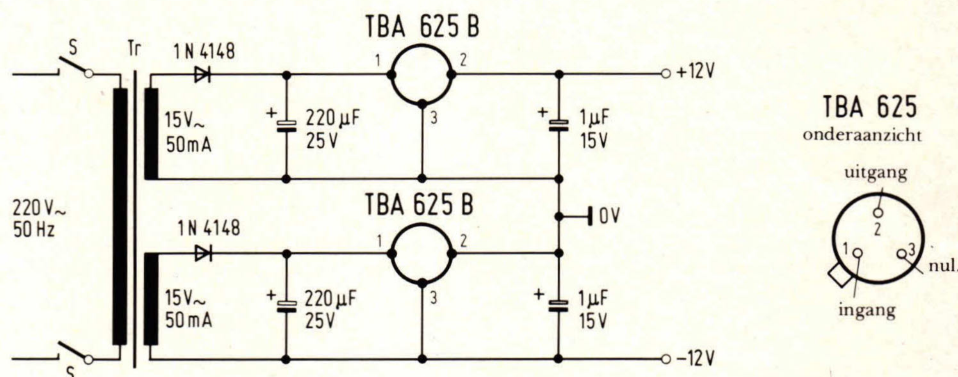


Fig 5. Voorstel voor een eenvoudige voeding.

Maar 8 liter en toch een grote mond

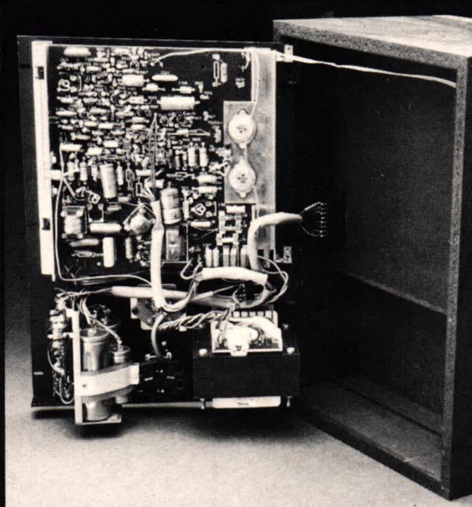
Of hoe u uit een kleine luidsprekerbox krachtige zuivere bassen tovert.

Om frequenties van 34 Hz te kunnen weergeven hebben we normaal gesproken boxen nodig van ongeveer 60 liter inhoud. Gaat men daar onder dan verhoogt de ingesloten lucht de eigenresonantie van de lage tonen luidspreker. Deze bepaalt echter de laagste nog weer te geven toon. Dan helpt het dus niet meer of men de basregelaar van de versterker helemaal opendraait, de luidspreker doet eenvoudigweg niet meer mee - hij wordt overbelast.

En toen haalde Philips een al lang bekende truc van stal en ontwikkelde die verder tot in de puntjes: de bewegingstegenkoppeling, internationaal bekend als Motional Feed Back, MFB. Na veel proberen lukte het om waar te maken, wat de theorie voor mogelijk hield. Men moet slechts de versnelling van het membraan als vergelijkingsmaatstaf nemen, in een analoge elektrische spanning omzetten en tegenkoppelen. Dan gaat de eigenresonantie van het membraan met een factor gelijk aan de tegenkoppeling omlaag. Een en ander wordt bereikt met een soort keramische toonafnemer midden op het lage tonenmembraan (afb. 1). Een zogenaamd Piëzoxyde "telefoneert" alle bewegingen, die het membraan uitvoert als elektrische signalen terug naar de versterker, zowel de gewenste als de ongewenste. Luidsprekermembranen hebben namelijk op enige gebieden een zeer bewogen privé-leven.



Afb. 1 Een keramisch element, een FET en twee weerstanden bevinden zich op het membraan van de lage tonen luidspreker.
Dit piëzo-oxyde „telefoneert" alle bewegingen, die het membraan uitvoert, naar de versterker. De vlinder dient alleen als grootte vergelijking.



Afb. 2 De afmetingen van de MFB luidsprekerbox zijn slechts 23 x 29,5 cm bij een diepte van 17,5 cm, dat is minder dan de omtrek van een nummer van ELO.



Afb. 3: Blokschema van de MFB541.

Nu is het betrekkelijk gemakkelijk om het signaal uit de luidspreker te vergelijken met het signaal dat naar de luidspreker toegaat en dan alles wat daarmee niet overeen komt te retourneren. Zo wordt iedere afwijking van de route reeds opgeheven (gecompenseerd) nog voordat hij tot ontwikkeling kan komen. Het resultaat is in de letterlijke betekenis oordeelkundig. De maar 8 liter "grote" HiFi luidsprekerbox 541 Electronic MFB is dankzij de versnellingstegenkoppeling niet alleen even goed maar vaak beter dan veel grotere in hun prijsklasse. En dan is het 8 liter nettovolume van deze box maar voor de helft akoestisch benut. In de andere helft vinden we de elektronica met de 30 W vermogensversterker. Deze is heel geraffineerd gebouwd (afb. 2 en fig. 1). Het begint al met de ingang. Hoewel de box al bij 1 volt over 10 k Ω zijn volle sinusvermogen levert en daarom met één voorversterker als sturing uitkomt, kan de ingang ook laagohmig worden geschakeld en zo op reeds voorhanden vermogensversterkers worden aangesloten. Het uitgangsvermogen wordt daarbij automatisch op 30 W per stereokanaal gebracht. Slim genoeg worden de ervoor geplaatste versterkers niet vol belast. Zij werken dus op hun beurt eveneens zonder veel vervorming. Dat komt de weergavekwaliteit van de met twee boxen verbeterde installatie volledig ten goede.

Comparator - elektronica noemt men de vergelijkingstrap, waarin kaf en koren worden gescheiden. Overigens danst op het membraan van de lage tonenluidspreker niet alleen de piëzo-omzetter mee, maar daaraan nemen ook nog een veldeffecttransistor en 2 weerstanden deel. Zij zorgen ervoor, dat de van het piëzoxyde komende kleine spanningen voldoende worden voorversterkt. Een equalizer vereffent bepaalde frequentieafhankelijkheden van deze omzetter. De versnellingstegenkoppeling werkt tot ongeveer 500 Hz. Daarboven worden ze niet gebruikt. Want dan komen we in het gebied waar de hogetonenluidspreker begint te stralen. Daarvoor is een dome-tweeter gekozen om de hoge tonen over een grote hoek te kunnen spreiden. Beide luidsprekersystemen - de 20 cm lage tonenluidspreker en de 2,5 cm hoge tonenluidspreker - zorgen er samen voor, dat het gehele frequentiegebied van 35 Hz tot 20 kHz gelijkmatig ten gehore wordt gebracht. De twee systemen zijn door een gebruikelijk wissel zorgvuldig van elkaar gescheiden. In verband met de ingebouwde elektronica moet de box ook op het lichtnet worden aangesloten. Maar apart aan- en uitschakelen hoeft niet. Daarvoor zorgt de speciaal daarvoor ingebouwde elektronica, die aanspreekt op het binnenkomende signaal. Bij het allereerste signaal schakelt de box in en twee tot drie minuten na het laatste signaal automatisch weer uit. Een rode lichtdiode geeft aan dat de box is ingeschakeld. A propos: een stel boxen kost ongeveer *f* 850,–.

W. Knobloch

Elektronica speciaalzaken in België

AALST
ELECTROHOME –
Korte Zoutstraat 12

AARSCHOT
DKW ELECTRONICS –
Schaluin 16

AARTSELAAR
ELTRON – Pierstraat 198

ANTWERPEN
AMAREX – St. Katelijnevest 23
EDC – Minderbroedersrui 40
ARTON – St. Katelijnevest 31-35
RADIO BOURSE –
St. Katelijnevest 53

BORGERHOUT
TELESOUND – Bacchuslaan 78

BRUGGE
UILENSPIEGEL RADIO TV –
Langestraat 8

BRUSSEL
RADIO BOURSE – Grasmarkt 1

DEINZE
VOCA ELECTRONIC –
Tolpoortstraat 3

DENDERMONDE
ELECTROSHOP – Statiestraat 3

DIEST
ELECTRO W-W – Veemarkt 20

EEKLO
RADIO HIFI TV DECLERQ
Raverschootstraat 237 K

GEEL
ELECTROMIC – Molseweg 58

GENT
ELECTRON DE CLERCQ
Wijzemansstraat 1
RADIO BOURSE –
Vlaanderenstraat 12
RADIO HOME –
Lange Violettenstraat 8

HAMONT
AMAREX – Transistorstraat 1

HASSELT
L.A.B. ELECTRONICS –
Luikersteenweg 173
STUDELEK Zeilstraat 12

HERENTALS
CUYLEN ELECTRONICS –
Zandstraat 70

IEPER
ELECTRONIC HOUSE –
Tempelstraat 16

IZEGEM
CADI – Brugstraat 10

KALMTHOUT
AUDIOTRONICS –
Kapellensteenweg 389

KORTRIJK
ELEKTRONICA –
Magdalenastraat 9-11

LEUVEN
STUDELEK – Tiensestraat 260

LIER
STEREORAMA – Berlarij 51

LOMMEL
LUDTRON –
Lutlommelkiezel 13 A

MECHELEN
VEREL – De Stassartstraat 52

OOSTENDE
GOBIN ELECTROZAAK –
Nieuwpoortsteenweg 99

OPGLABEEK
TELE GOVA –
Steenweg op Zwartberg 38

ROESELARE
TELESHOP – Noordstraat 129

SINT-NIKLAAS
ELVERO p.v.b.a. – Ankerstraat 2

TIENEN
ELECTRO CENTER –
V. Beauduinstraat 91
ELECTRO W-W –
Leuvensestraat 84

TURNHOUT
GERONIKA – De Merodelei 105
PARK ELEK – Parklaan 1

VEURNE
PAUWELS – Vleeshouwerstraat 9

VILVOORDE
HOBBY ELECTRONICS
PITTERHOF – Leuvensestraat 162

WESTERLO
DKW ELECTRONICS –
Nieuwstraat 29

WESTMALLE
GERONIKA –
Antwerpsesteenweg 154

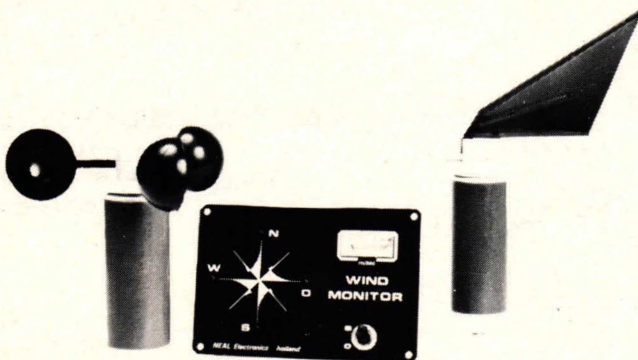
WETTEREN
ELECTRO MUSIC HOUSE –
Hoenderstraat 72

WILRIJK
ELTRON – Jules Moretuslei 548B

ZELZATE
ELECTRO – Groenplein 7

Ook uw zaak kan worden opgenomen in deze rubriek. Belt u even 05700-74411 toestel 210.

WINDMONITOR bouwpakket



- ★ Windrichtings-indicatie:
  4 hoofdrichtingen d.m.v. 4 LED's
  4 tussenrichtingen d.m.v. oplichten van 2 naast elkaar gelegen LED's.
- ★ Windsnelheids-indicatie d.m.v. galvanometer met semi-log schaal 0–30 m/s, waarop 0–10 m/s vergroot voorkomt.
- ★ Duidelijk geïllustreerde handleiding.
- ★ Voedings mogelijkheden: net (beltrafo)-12 V. accu-droge batterijen.
- ★ Degelijke constructie uit kunststof en R.V.S.
- ★ Prijs bij vooruitbetaling:
  giro 43 43 39 **ƒ 138,–**
  Rembourslevering **ƒ 146,–**
  Prijzen incl. BTW en verzendkosten.

een product van:

NEAL ELECTRONICS BV

Vraagt inlichtingen.
Surinamestraat 41
2585 GH Den Haag - Tel.: 070-646264

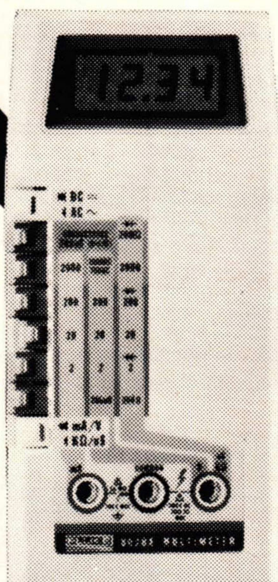
★ U weet wel de **fabrikant** van KWARTSKRISTALLEN voor scheepvaart-luchtvaart-SCANNERS-amateurs.

nu een professionele DMM voor minder dan f 500,– (excl. BTW)

U als vakman staat erop een professioneel meetinstrument te gebruiken en terecht. Dat is er nu: onze 8020 A. Deze digitale vestzak-multimeter past in uw jaszak of gereedschapstas, weegt maar 370 gram, heeft dezelfde nauwkeurigheid en functies als een laboratorium-instrument en kost toch maar *f* 499,—. (Excl. BTW)

Uw DMM 8020 A werkt tweehonderd uren op een gewone 9 V batterij, waar u ook gaat of staat... altijd in de nabijheid van Fluke's vermaarde, wereldomvattende service.

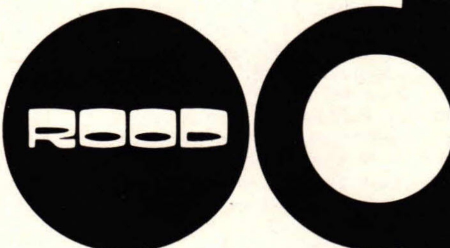
Zie de snufjes eens. Op geen enkel ander even groot of even duur instrument vindt u, naast alle digitale multimeterfuncties, de mogelijkheid om conductantie (geleiding) te meten of dioden, transistoren, condensatoren, kabels op lek te testen! Zelfs kunt u de β-waarde van een transistor meten. En dan heeft Fluke ook nog een ruim assortiment toebehoren.



VERKOOPPUNTEN

Amstelveen	Valkenberg B.V., Amsterdamseweg 446	020-432470
Amsterdam	Valkenberg B.V., Kinkerstraat 208-222	020-184022
Arnhem	Radio Te Kaat, Jansbuitensingel 2	085-432445
Den Haag	Stuut & Bruin, Prinsegracht 34	070-604993
Groningen	Radio Okaphone, Oude Ebbingestraat 60	050-126819
Hoogeveen	Doeven Electronicaservice, Schutstraat 58	05280-69679
Leeuwarden	Fa. Soepboer & Zn., Weerd 5	05100-24630
Rotterdam	Radio Elra, Zwart Janstraat 38A	010-664038
Terneuzen	Etec electronics, Haarmanweg 3	01150-13557
Tilburg	Piet Kennis BV, Piusstraat 90	013-422647
Utrecht	Radio Display, Predikherenstraat 11	030-315655
Zaandam	Valkenberg B.V., Peperstraat 135-145	075-168255

C.N. Rood B.V.
Cort. v.d. Lindenstr. 11-13
Postbus 42
2280 AA Rijswijk Nederland
Tel. 070-996360
Telex 31238



Voor meer informatie: schrijf of bel even naar de Alg. Instr. Divisie.

RF-24785



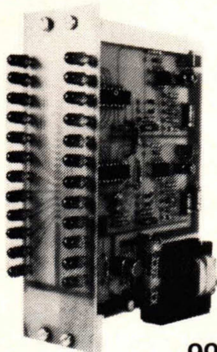
electronic equipment

een begrip voor kwaliteit

MAANDAG GESLOTEN

TEL: 04750-14394
... 04746-3097

EE 1024 Stereo LED-VU meter



99,--

Deze LED-VU meter is opgebouwd rond het bekende IC UAA 180. De ingangsgevoeligheid is instelbaar tussen 20 mV en enkele volts, zodat de EE 1024 aangesloten kan worden op zowel tape-uitgang, als ook parallel aan de luidsprekeruitgangen.
Voeding 220 V. Uitlezing d.m.v. 24 jumbo LED's.

Alle EE apparatuur is gebouwd en afgeregeld
Garantie 12 maanden

electronic equipment

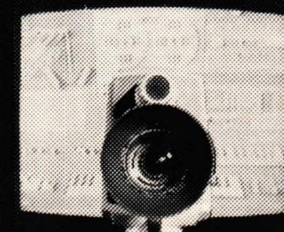
Prijzen inclusief BTW
verzending uitsluitend onder rembours

NIEUW
van Het Spectrum

Audio en video

Werken met audio en video
Wim van Bussel
Onmisbare wegwijzer bij keuze, aankoop en gebruik van huiskamerelektronica.
Spectrum Paperback f 19,50

Eerder verschenen:
Audiovisuele media in onderwijs en opleiding
Hein Biezeman
Toetsing van AV-media aan verschillende onderwijs-leer-situaties.
Spectrum Paperback f 25,-
Prisma Videoboek
R. Sonépousse f 5,25
Nieuw Prisma Radio- en TV-boek
Wim van Bussel f 6,75

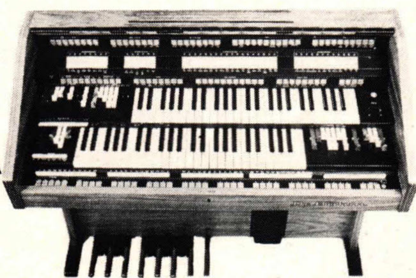


bij de boekhandel

NIEUW!!

Dr. Böhm

PRESENTEERT:



SUPER-ELECTRONICA IN HOOGSTE PERFECTIE VOOR ZELFBOUW!

Naast het nT-systeem is er nu de
'PROFESSIONAL 2000'

• Electronische toetsenkontakten met poyfone **aanslagafhankelijke!** percussie, sustain en tooninzet op alle voetmaten in beide klavieren. • Piano, cembalo en strijkersound reeds in grondpakket aanwezig • Nieuw! **32 vrij!** te programmeren klankgeheugens met 167 LED-indicaties. • Echte sinussound • Sinus-presets ook programmeerbaar • Moderne tip-electronica en tip-schakelaars • Steekmodulentechniek door vol steekbare printen • Steekkabeltechniek met kant en klare kabelbomen • Snap-in-techniek voor printen op Alu-frame • Slagwerk en begleidingsunit met geheugen, 8 walking-bass functies, akkord en arpeggio enz. • **Met dit orgel, wat eenmalig op de wereld is, bieden wij nú reeds de techniek van morgen; voor ieders beurs.**

Gratis uitgebreide katalogi bij:

Dr. Böhm
Amsterdamsestraatweg 101, Utrecht
Tel. 030 - 319397

Microfoons



Drie nieuwe kwaliteits microfoons uit de PRO-Serie: De M70 - M80 - en M90.
Speciaal ontwikkeld voor studiowerk, musici en discotheek gebruik. Met minimale kans op „rondzingen". Een nieuwe professionele stereo condensator microfoon de SME 900 voor super stereo opnamen met één microfoon. De PRO M60 dasclip condensatormicrofoon. En een nieuwe richtbuis microfoon de PRO M40 voor lange afstand opnamen.
Al deze types en nog veel meer audio artikelen vindt u in onze grote kleurencatalogus.
Alle Eagle producten worden twee jaar lang gegarandeerd.
Eagle, een mentaliteit.

Zend mij de nieuwe Kleurencatalogus met 63 pag. elektronica nieuws

NAAM ______________________

ADRES ______________________

____

____

Eagle International Electronics b.v., Ridderkerkstraat 15, Rotterdam. Tel: 010-198661.

Eagle

Waar en bij wie?

Onderdelen voor uw elektronica hobby

Amstelveen

Valkenberg.
Amsterdamseweg 446
tel. 020-43 24 70.

Amsterdam

MUCO Amsterdam B.V.
Bilderdijkstraat 124
Tel. 020-183781

voorraadpunt van Amsterdam
voor al uw componenten.

REINAERT
ELECTRONICS
Blasiusstraat 14-16
AMSTERDAM – OOST
Openingstijden:
maandag tot vrijdag 9-18 uur
zaterdag 9-16 uur
tel. 020-94 72 18.
Uit voorraad leverbaar ca. 30.000 elektronische onderdelen, instrumenten, boeken, tijdschriften, enz.
Postorders onder rembours of bij vooruitbetaling.

Radio Rotor
Kinkerstraat 55
tel. 020-12 57 59.

Vooral Uw onderdelen en meetapparatuur.

Valkenberg
Kinkerstraat 208-222
tel. 020-18 40 22.

Ook voor postorders.

Arnhem

RADIO
TE KAAT
RADIO GRAMMOFOON BANDRECORDERS TELEVISIE
JANSBUITENSINGEL 2 - TELEFOON 43 24 45 - ARNHEM

Beverwijk

De Vries Elektronica
Breestraat 34
tel. 02510-241 50.

Elektronica voor vakman en amateur.

Breda

Hobby Electronica
Boschstraat 24
tel. 076-13 18 66.

Alles voor de elektronica-man.

RADIOBEURS RHEE

Karnemelkstraat 10
tel. 076-133772

Alles voor de elektronica-man.

Deventer

ELEKTRONIKA van Schoor
speciaalzaak in elektronische onderdelen, bouwpakketten, meetinstrumenten, printen, enz.
Raamstraat 28
tel: 05700-12760
DEVENTER

Doetinchem

Hobby Elektronica
Dr. Hubernootstraat 34a
tel. 08340-2 33 29.

Alles voor de hobby-ist.

Gouda

Radio Shack Elektronica
Zeugstraat 34
tel. 01820-2 17 18.

Speciaalzaak voor Gouda en omgeving.

Hardenberg

RADIO ALFRING
Fortuinstraat 6
Tel. 05232-1261

RADIO- EN NAAIMACHINEHANDEL

Helmond

Adam Electronica
Zuid Koninginnewal 58
Tel. 04920-35289

Nijmegen

BOVI ELECTRONICA
Lagemarkt 59
tel. 080-22 94 88.

Purmerend

ELECTRO DAALMEIJER

Peperstraat 11-15
tel. 02990-23912

SPECIAALZAAK VOOR PURMEREND EN OMGEVING

Rotterdam

Euler Electronics
Dorpsweg 66, (Charlois)
Tel. 010-81 42 57
Voor al uw
Electronica onderdelen

Sittard

FM ELECTRONICS
FRITS MEURS

Markt 36 – tel. 04490-14115
Speciaalzaak voor Sittard en omgeving.

Tilburg

RADIOBEURS
GESPECIALISEERD
IN ONDERDELEN
o.a. alle AMROH-MATERIAAL
en MK-UITGAVEN.
Heuvelstraat 129
Giro 1070721 - tel. 013-42 56 29

Utrecht

Centrum bv
Radio Electronica
Vinkenburgstraat 6
tel. 030-31 96 36
telex RELCV 40867

FA. KARSEN & ZN.
elektronika onderdelen en centrale technische dienst
Herenweg 35-37
Tel. 030-311336

Veenendaal

Radio Lagerwey
Prins Bernhardlaan 3
Tel. 08385-13271

Zaandam

Valkenberg
Peperstraat 135-145
tel. 075-16 82 55.

Zierikzee

Radio "Zierikzee"
Lange Nobelstraat 16
Tel. 01110 - 4246

Speciaalzaak voor Zeeland ook voor Postorders

Zwolle

S. FAKKERT ELECTRONICA
Uw adres voor 1001 onderdelen
Amroh – Josty-kit – Amtron – Philips – TTI – 'Fane' luidsprekers
Technische lectuur
Th. à Kempisstraat 126
tel. 05200-32357

DE BOER

NIEUW UIT ONZE COMPUSHOP!

Commodore PET 2001 computer



Bijzonderheden
- toetsenbord met 73 toetsen
- 8K basic in ROM (extended)
- 9 inch monitor scherm
- 14K operating system
- cassette unit
  wetenschappelijke rekenmachine
- kwarts-gestuurde klok

Uitbreidingsmogelijkheid voor:
- 2e cassette recorder
- IEEE 488 bus support multiple peripherials
- 8K bit user port with handshake lines
- memory expansions bus

Bij De Boer uit voorraad leverbaar met uitgebreide handleiding voor **ƒ 3481,–**

VRAAG DOCUMENTATIE!

BOUWPAKKETTEN

• Consonant, print met alle komponenten	ƒ 181,–
• Idem met kast bevestigingsmat. Led-uitlezing met UAA 180 piekmeter en frontplaat	ƒ 315,–
• Geluid op T V (9925)	ƒ 19,95
Universele timer (9404)	ƒ 34,95
Morse dekoder (9759)	ƒ 150,–
Led lichtorgel (9403)	ƒ 52,50
Meetversterker (9413)	ƒ 16,65
Fet probe (9427)	ƒ 17,–
Wandellicht 9203)	ƒ 22,75
Miniradio (9880) geheel kompleet pakket met o.a. ferrietstaaf, spoel, wikkeldraad, afstemkondensator, luidspreker enz.	ƒ 32,45
Stokomaat (9877), komplete set met alle komponenten w.o. relais, dipswitches, NiCads enz.	ƒ 122,50
Infrarood stereozender (9822) bouwset bestaande uit print met alle weerstanden, kondensatoren, halfgeleiders, koelvin en IR leds	ƒ 99,–
Verkeerslichtmodule (9875) print met alle komponeneten	ƒ 24,95
Miniphaser (77001) print met alle komponenten, potmeters, schakelaars enz.	ƒ 55,55
Functiegenerator (9453) kompleet pakket met alle komponenten w.o. voeding, kast (ongeboord) frontplaat (zwart/transparant/dun)	ƒ 119,25
SSB ontvanger (6031)	ƒ 87,50
Parkeeralarm (9491)	ƒ 35,65
Politiesirene (9751)	ƒ 36,45
Dia's met geluid (9743)	ƒ 32,95
IC drummer M 252	f 202,50
IC drummer M 253	ƒ 210,75
Phasing vibrato (9407)	ƒ 135,–
Blok sinus driehoek-generator (9016)	ƒ 55,35
Stroboskoop en kampeerverlichting (9476)	ƒ 43,95
Kirlian fototoestel (9831 + 4523)	ƒ 89,–
Log dokatimer (9797)	ƒ 68,95
Elektrometer (9826-1 + 2)	ƒ 24,95
Miniteller (9927) helemaal kompleet, dus incl. trafo schakelaar etc.	ƒ 119,–
kwart	
Gigahertzteller (9887-1 t/m 4)	
Pakket met alle komponenten w.o. dip-switches, trafo	449,–
LF print (9387-4) ook leverbaar als aparte bouwset	ƒ 28,45
HF print (9887-4)	ƒ 65,70
Mini korte golfontvanger (9920) kompleet met ringkern	ƒ 39,–
Magnetiseur	ƒ 19,25
KWSKR klok (9500)	ƒ 123,–
Ionisator (9823)	ƒ 48,95
Gevoelige lichtmeter (9886) met o.a. draaispoelinstrument afm. 65 x 48 mm	ƒ 53,80
PAL spel (9892) print met alle komponenten	ƒ 105,–
Solist onderdrukker (9941)	ƒ 15,10
Parametrische equalizer filtersectie (9897-1)	ƒ 33,75
Parametrische equalizer toonregeling (9897-2)	ƒ 42,80
Audio analyzer (9932)	ƒ 67,45
TV-UHF modulator (9864)	ƒ 15,85
Leduitlezing UUA 180 (9817-1+ 2)	ƒ 52,–
Piekmeter (9860)	ƒ 14,20
IR lichtsluis zender (9862-1)	ƒ 14,05
IR lichtsluis ontvanger (9862-2)	ƒ 42,20
Donkermeter (9865)	ƒ 54,75
Precisietijdbasis voor frekwentiemeter (9448)	ƒ 68,–
Voeding voor tijdbasis (9848-1)	ƒ 23,95

WIJ HEBBEN OOK ALLE ELO BOUWPAKKETTEN IN VOORRAAD. VRAAG GRATIS FOLDERPAKKET! DOEN...!

Iets bestellen? Bel 040 - 448229. Alle informatie ook op 040 - 448229.
Bestelwijze:
- **Bij vooruitbetaling met ƒ 5,60 verzendkosten. Bank: A.B.N., Wal Eindhoven; Giro 21 55 669**
- **Onder rembours met ƒ 6,30 verzendkosten.**

Kleine Berg 39-41, 5611 JS Eindhoven
Tel. 040-448229, Telex 59307

de boer elektronika
Kleine Berg 41, Eindhoven
Nederland, Tel. 040-448229

---

bestemd voor de 'hoge eisen' stellers

U kunt alvast genieten bij:

Nederland

Almelo	Tel.: 05490-19191
Radio Nijhuis	Marktstraat 12
Amstelveen	Tel.: 020-432470
Fa. Valkenberg	Amsterdamseweg 446
Amsterdam	Tel.: 020-184022
Fa. Valkenberg	Kinkerstraat 208-222
Delft	Tel.: 015-132234
Radio Gerrése B.V.	Voldersgracht 18
Eindhoven	Tel.: 040-448229
De Boer Elektronika	Kleine Berg 41
Enschede	Tel.: 053-315169
Radio Nijhuis	Oldenzaalsestraat 30-32
's-Gravenhage	Tel.: 070-455426 of 455427
Radio Gerrése B.V.	Regentesseplein 229-231
Groningen	Tel.: 050-126819
Radio Okaphone	Oude Ebbingestraat 60
Hengelo	Tel.: 05400-17567
Radio Nijhuis	Telgen 11
Rotterdam	Tel.: 010-669909
M. van Embden B.V.	Zwartjanstraat 13
Utrecht	Tel.: 030-319636
Radio Electronica Centrum B.V.	Vinkenburgstraat 6
Zaandam	Tel.: 075-168255
Fa. Valkenberg	Peperstraat 135-145

België

8000 Brugge	Tel.: 050/33.05.26
Radiocenter	Hoogstraat 40
1000 Bruxelles	Tel.: 02/513.76.40
Cotubex	Rue de Cureghem 43
1030 Bruxelles	Tel.: 02/215.85.50
Capitani	Rue de Corbeau 78/80
1000 Bruxelles	Tel.: 02/511.51.65
Vadelec Electronics	Rue de la Roue 35/37
6000 Charleroi	Tel.: 071/32.96.55
Labora	Rue de Turenne 7
8500 Kortrijk	Tel.: 056/21.59.83
International Electronics	Grote Kring 11a
2180 Kalmthout	Tel.: 031/66.75.61
Audiotronics	Kapellensteenweg 389
3000 Leuven	Tel.: 016/23.47.98
Lovan Electronics	Diestsestraat 177
2700 Sint Niklaas	Tel.: 031/76.78.90
G & L Electronics	Ankerstraat 2
9000 Gent	Tel.: 091/25.42.02
Radiohome	Lange Violettestraat 8
3180 Westerlo	Tel.: 014/54.45.81
DKW Electronics	Nieuwstraat 29

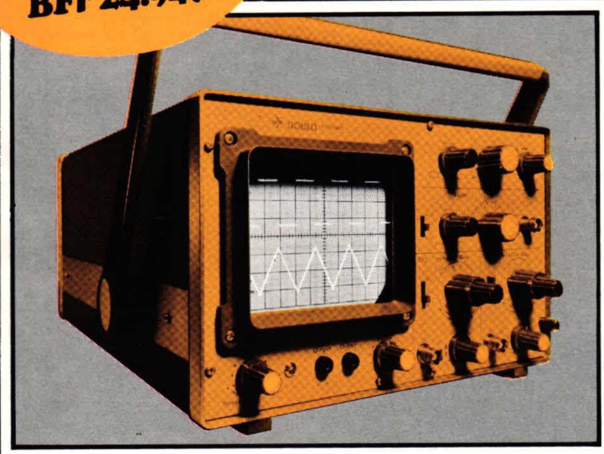


Simac Electronics
Veenstraat 20 Veldhoven
Bd. du Triomphe 148 1160 Brussels



Fl 1752,-*
BFr 24.947

meetapparatuur om van te blijven genieten....





OS 250 b

twee kanaals!

Bandbreedte: 15 MHz.
Gevoeligheid: 2m V/cm.
Beeldscherm 8 x 10 cm.
X-Y mogelijkheid.

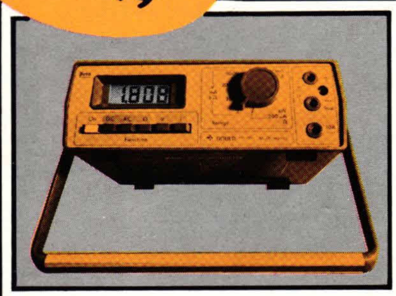


OS 245 a

twee kanaals!

Bandbreedte: 10 MHz.
Gevoeligheid: 5m V/cm.
X-Y mogelijkheid.
Gekalibreerde verzwakkers.

Fl 698,-*
BFr 10.679



Fl 1298,-*
BFr 19.140

beta

Grote LCD uitlezing.
28 Meetbereiken°.
Stroommeting tot 10A.
Volledig beveiligd.

***prijzen incl. BTW!**
prijswijzigingen voorbehouden

simac electronics